

EDGE

BENUTZERHANDBUCH

Hersteller
FUJIFILM SonoSite, Inc.
21919 30th Drive SE
Bothell, WA 98021
USA
Tel.: +1-888-482-9449 oder +1-425-951-1200
Fax: 1-425-951-1201

Bevollmächtigter Vertreter in der EG
Emergo Europe
Molenstraat 15
2513 BH, Den Haag
Niederlande

Sponsor für Australien
FUJIFILM SonoSite Australasia Pty Ltd
Suite 9, 13a Narabang Way
Belrose, New South Wales 2085
Australien

Vorsichtshinweis: Laut US-Bundesgesetzen darf dieses Gerät nur von Ärzten oder auf deren Anordnung verkauft werden.

Patente: US 8,439,840; US 8,398,408; US 8,355,554; US 8,216,146; US 8,213,467; US 8,147,408; US 8,137,278; US 8,088,071; US 8,066,642; US 8,052,606; US 7,819,807; US 7,804,970; US 7,740,586; US 7,686,766; US 7,604,596; US 7,591,786; US 7,588,541; US 7,534,211; US 7,449,640; US 7,169,108; US 6,962,566; US 6,648,826; US 6,575,908; US 6,569,101; US 6,471,651; US 6,416,475; US 6,383,139; US 6,364,839; US 6,203,498; US 6,135,961; US 5,893,363; US 5,817,024; US 5,782,769; US 5,722,412; AU: 730822; AU: 727381; CA: 2.372.152; CA: 2,371,711; CN 98108973.9; CN: 98106133.8; CN: 97113678.5; DE: 69831698.3; DE: 69830539.6; DE: 69730563.5; DE: 602004027882.3; DE: 602004023816.3; DE: 60034670.6; DE: 60029777.2; EP: 1589878; EP: 1552792; EP: 1180971; EP: 0875203; EP: 0815793; EP 1180970; EP 0881492; ES: 2229318; ES: 159878; ES: 1552792; ES: 0881492; FR: 158978; FR: 1552792; FR: 1180970; FR: 0881492; FR: 0875203; FR: 0815793; GB: 158978; GB: 1552792; GB: 1180971; GB: 1180970; GB: 0881492; GB: 0875203; GB: 0815793; IT: 1589878; IT: 1552792; IT: 0881492; IT: 0815793; JP: 4696150; KR: 532359; KR: 528102; NO: 326814; NO: 326202 und angemeldete.

P15202-02 9/2013



Inhaltsverzeichnis

Einführung

Kapitel 1: Erste Schritte

Kapitel 2: Systemeinrichtung

Kapitel 3: Bildgebung

Kapitel 4: Messungen und Berechnungen

Kapitel 5: Referenzmaterial zu Messungen

Kapitel 6: Fehlersuche und Wartung

Kapitel 7: Sicherheit

Kapitel 8: Schallausgangsleistung

Glossar

Einführung

Das vorliegende *Edge-Ultraschallsystem-Benutzerhandbuch* enthält Informationen über die Vorbereitung und den Gebrauch des Edge-Ultraschallsystems sowie über die Reinigung und Desinfektion von Gerät und Schallköpfen. Es enthält außerdem Referenzmaterial für Berechnungen, die technischen Daten des Geräts sowie zusätzliche Informationen zu Sicherheit und Schall-Ausgangsleistung.

Das Benutzerhandbuch ist für Leser konzipiert, die mit Ultraschallverfahren vertraut sind und in Ultraschalldiagnostik und klinischen Verfahren geschult sind. Vor dem Gebrauch des Systems sollten Sie eine solche Schulung absolviert haben.

Informationen zur Verwendung des Zubehörs und der Peripheriegeräte sind dem betreffenden Benutzerhandbuch des FUJIFILM SonoSite-Zubehörs zu entnehmen. Spezifische Informationen über die Peripheriegeräte sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen.

Konventionen, Symbole und Begriffe

Für das Benutzerhandbuch gelten folgende Konventionen:

- Ein **WARNHINWEIS** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Verletzung oder eines tödlichen Unfalls.
- Ein **Vorsichtshinweis** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Produkte.
- Nummerierte Schritte in den Bedienungsanleitungen müssen in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.
- Punkte in nicht-nummerierten Aufzählungen erfordern keine bestimmte Reihenfolge.
- Verfahren mit nur einem Schritt beginnen mit ❖.

Die bei diesem System und diesen Schallköpfen verwendeten Symbole und Begriffe werden in **Kapitel 1**, **Kapitel 6**, **Kapitel 7** und dem **Glossar** erläutert.

Kundenkommentare

Fragen und Kommentare sind willkommen. FUJIFILM SonoSite ist an Ihrem Feedback zum System und zum Benutzerhandbuch interessiert. Wenden Sie sich in den USA unter +1 888-482-9449 an FUJIFILM SonoSite, außerhalb der USA wenden Sie sich an die nächste FUJIFILM SonoSite-Vertretung.

Der technische Kundendienst von FUJIFILM SonoSite ist wie folgt erreichbar:

Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite

Telefon (USA oder Kanada):	+1 877-657-8118
Telefon (außerhalb der USA oder Kanadas):	+1 425-951-1330 oder an den örtlichen Kundendienstvertreter wenden
Fax:	+1 425-951-6700
E-Mail:	service@sonosite.com
Website:	www.sonosite.com

Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite (Fortsetzung)

Europäisches Servicezentrum:	Hauptstelle: +31 (20) 751-2020 Kundendienst auf Englisch: +44 (14) 6234-1151 Kundendienst auf Französisch: +33 (1) 8288-0702 Kundendienst auf Deutsch: +49 (69) 8088-4030 Kundendienst auf Italienisch: +39 (02) 9475-3655 Kundendienst auf Spanisch: +34 (91) 123-8451
Asiatisches Servicezentrum:	+65 6380-5589

Kapitel 1: Erste Schritte

Informationen zum System

Das Edge-Ultrasschallsystem ist ein tragbares, softwaregesteuertes Gerät mit volldigitaler Architektur. Das System verfügt über zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten und Funktionsmerkmale zur Aufnahme und Darstellung von hochauflösenden Ultraschallbildern im Echtzeitmodus. Welche Optionen bei Ihrem System verfügbar sind, hängt von der Systemkonfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Zur Aktivierung der Software ist eine Lizenznummer erforderlich. Siehe **„Softwarelizenzierung"** auf Seite 100. Unter Umständen ist ein Softwareupgrade erforderlich. Die Software wird von FUJIFILM SonoSite auf einem USB-Speichergerät mitgeliefert. Ein USB-Gerät kann für das Update mehrerer Systeme verwendet werden.

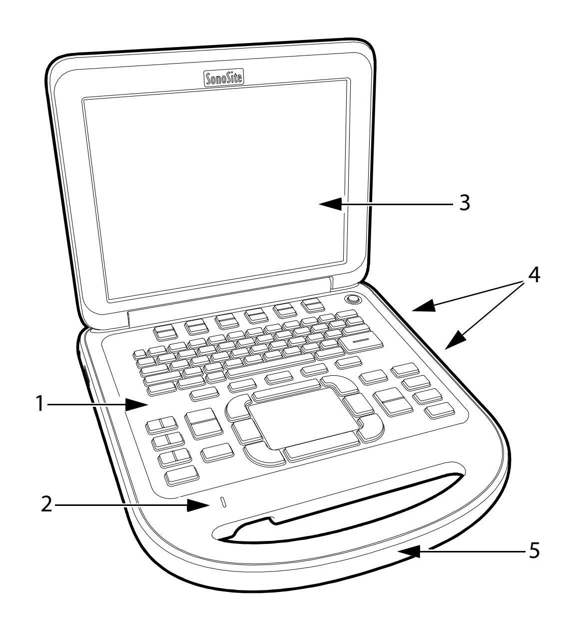


Abbildung 1 Funktionen – Systemvorderseite: (1) Bedienfeld, (2) Netzstromanzeige, (3) Anzeige, (4) USB-Schnittstellen, (5) Griff

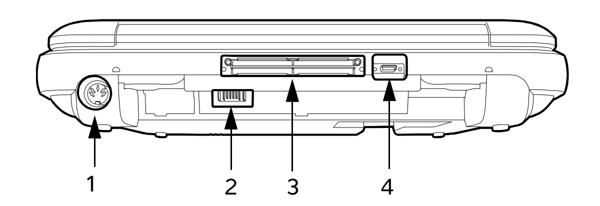


Abbildung 2 Anschlüsse – Systemrückseite: (1) Gleichstromeingang, (2) Batterie, (3) E/A-Anschluss und (4) EKG-Stecker

Grundlegende Bedienungsschritte

1. Einen Schallkopf anschließen.
2. Das System einschalten. (Für die Position der Ein-/Aus-Taste siehe **„Bedienelemente des Systems"** auf Seite 7.)
3. Taste PATIENT drücken und das Patientendaten-Formular ausfüllen.
4. Taste für einen Bildgebungsmodus drücken: B-BILD, M-MODE, FARBE oder DOPPLER.

Vorbereiten des Systems

Einsetzen oder Entfernen der Batterie

WARNUNG: Um Verletzungen des Bedieners und Schäden am Ultraschallsystem zu vermeiden, die Batterie vor dem Einsetzen auf Leckagen untersuchen.

WARNUNG: Um Datenverlust zu vermeiden und ein sicheres Herunterfahren des Systems zu gewährleisten, darauf achten, dass sich im System immer eine Batterie befindet.

Siehe auch **„Batteriesicherheit“** auf Seite 113.

Batterie einsetzen

1 Netzteil vom Ultraschallsystem trennen.

2 Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.

3 Batterie leicht angestellt in das Batteriefach einsetzen. Siehe **Abbildung 3**.

4 Batterie einschieben, bis sie einrastet.

5 Beide Sperrhebel nach außen schieben, um die Batterie zu sichern.

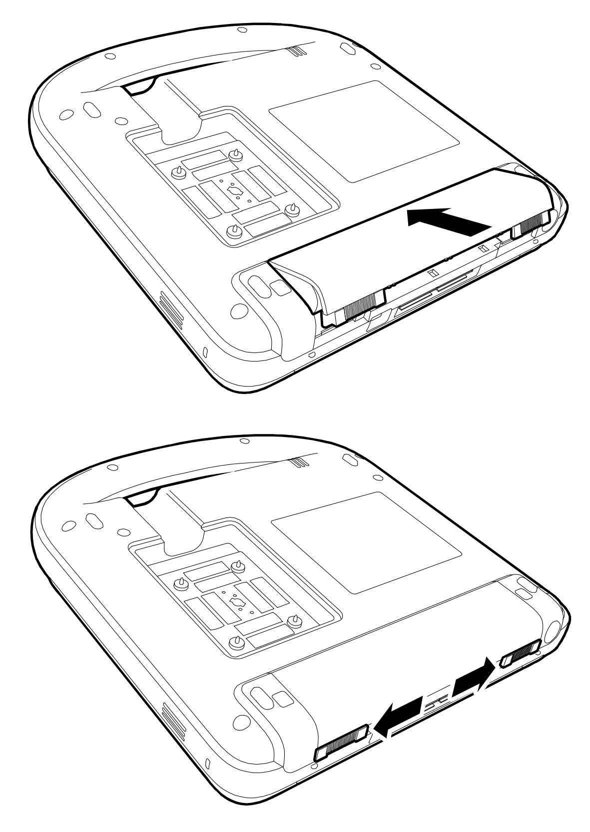


Abbildung 3 Einsetzen der Batterie

Batterie entfernen

1 Netzteil vom Ultraschallsystem trennen.

2 Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.

3 Beide Sperrhebel nach oben ziehen.

4 Batterie zurückschieben.

5 Batterie aus dem Fach nehmen.

Systembetrieb mit Wechselstrom und Aufladen der Batterie

Vorsichtshinweis:	Beim Anschluss an Wechselstrom das System so aufstellen, dass es leicht vom Netz zu trennen ist.

Solange das System an das Stromnetz angeschlossen ist, wird die Batterie geladen. Eine vollständig entladene Batterie wird in weniger als fünf Stunden wieder aufgeladen.

Das System kann mit Wechselstrom betrieben werden und dabei die Batterie laden, wenn Wechselstrom direkt an das System, an ein Mini-Dock oder ein Docking-System angeschlossen ist.

Das System kann abhängig von Bildgebungsmodus und Bildschirmhelligkeit bis zu zwei Stunden über die Batterie versorgt werden. Im Batteriebetrieb wird unter Umständen kein Neustart ausgeführt, wenn die Batterieladung gering ist. Um weiter mit dem System arbeiten zu können, muss es an eine Wechselstromquelle angeschlossen werden.

WARNUNG:	Die Anlage muss an eine mittenangezapfte Einphasenstromquelle angeschlossen werden, wenn Benutzer die Anlage in den Vereinigten Staaten über eine 240-V-Stromquelle betreiben.

Warnhinweis:	Die Versorgungsspannung im Krankenhaus muss dem Spannungsbereich des Netzteils entsprechen. Siehe **„Elektrische Daten"** auf Seite 133.

Systembetrieb mit Wechselstrom

1 Das Gleichstromkabel des Netzteils an den Anschluss am System anschließen. Siehe **Abbildung 2** auf Seite 1.

   Das Kabel fest hineindrücken, um eine sichere Befestigung zu gewährleisten.

2 Das Netzkabel mit dem Netzteil verbinden und an eine entsprechende Wandsteckdose anschließen.

Trennen des Systems (und aller angeschlossenen Geräte) von einer Stromversorgung

Hinweis: Wird nur das Gleichstromkabel vom System bzw. vom Dock getrennt, erfolgt dabei keine Trennung des Systems von der Stromversorgung.

❖ Das Netzstromkabel aus dem Netzteil bzw. (wenn alternativ ein Stativ verwendet wird) aus dem Netzadapter an der Stativbasis ziehen.

Ein- bzw. Ausschalten des Systems

Warnhinweis:	Verwenden Sie das System nicht, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode, und schalten Sie das System aus. Rufen Sie FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter an.

System ein- bzw. ausschalten

❖ Die Ein-/Aus-Taste drücken (Siehe **„Bedienelemente des Systems"** auf Seite 7.)

System aktivieren

Um die Batterienutzungsdauer zu verlängern, ist das System so konfiguriert, dass der Ruhemodus aufgerufen wird, wenn der Deckel geschlossen wird oder das System für eine bestimmte Zeit nicht berührt wird. Informationen zum Einstellen des Zeitraums bis zum Aufrufen des Ruhemodus sind dem Abschnitt **„Einstellung von Audio, Batterie"** auf Seite 22 zu entnehmen.

❖ Drücken Sie eine Taste, berühren Sie das Touchpad oder öffnen Sie den Deckel.

Anschließen von Schallköpfen

WARNUNG: Um eine Verletzung des Patienten zu vermeiden, den Stecker nicht auf den Patienten legen. Das Ultraschallsystem ist in einem Docking-System oder auf einer ebenen, harten Oberfläche in Betrieb zu nehmen, um eine ausreichende Belüftung des Anschlusses zu gewährleisten.

Warnhinweis: Um eine Beschädigung der Schallkopfbuchse zu vermeiden, keine Fremdkörper eindringen lassen.

Schallkopf anschließen

1. Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.
2. Den Schallkopfriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.
3. Schallkopfstecker an der Buchse an der Unterseite des Systems ausrichten.
4. Den Schallkopfstecker in den Systemanschluss einstecken.
5. Den Riegel gegen den Uhrzeigersinn drehen.
6. Den Riegel nach unten drücken, um den Schallkopfstecker am System zu sichern.

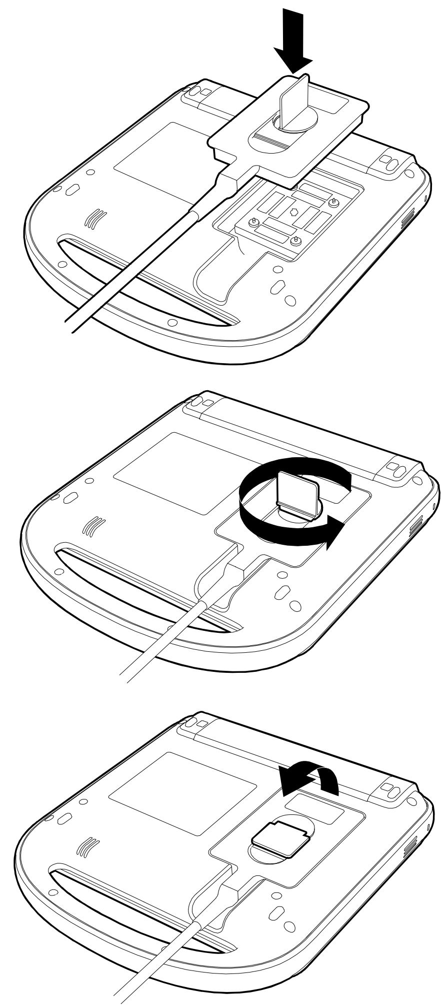


Abbildung 4 Anschließen des Schallkopfs

Schallkopf entfernen

1. Den Schallkopfriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.
2. Den Schallkopfstecker vom System abziehen.

Einsetzen und Entfernen von USB-Speichergeräten

Mithilfe eines USB-Speichergeräts können Sie verschiedene Logs und Einrichtungs-konfigurationen importieren und exportieren sowie Bilder und Clips archivieren.

Bilder und Clips werden in einem internen Speicher gespeichert und in einer sortierbaren Patientenliste verwaltet. Sie können die Bilder und Clips vom Ultraschallsystem mithilfe eines USB-Speicher-geräts oder einer Ethernet-Verbindung auf einen PC laden. Die Bilder und Clips können zwar nicht direkt vom USB-Speichergerät auf dem Ultraschallsystem wiedergegeben werden, aber Sie können das Gerät entfernen und die Aufnahmen auf Ihrem PC betrachten.

Das Mini-Dock verfügt über eine, das System über zwei USB-Schnittstellen. Durch Anschließen eines USB-Hubs an einen der drei Anschlüsse können Sie weitere USB-Anschlüsse nutzen.

Hinweis: Das System unterstützt keine passwortgeschützten USB-Speichergeräte. Vergewissern Sie sich, dass beim verwendeten USB-Speichergerät kein Passwortschutz aktiviert ist. *Siehe auch* **„Fehlersuche"** *auf Seite 99.*

WARNUNG: Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- Entfernen Sie nicht das USB-Speichergerät, und schalten Sie nicht das Ultraschallsystem aus, während Daten über das System exportiert werden.
- Stoßen Sie das USB-Speichergerät nicht, und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Warnhinweis: Erscheint im Systemstatusbereich kein USB-Symbol, ist das USB-Speichergerät unter Umständen beschädigt oder passwortgeschützt. Schalten Sie das System ab, und tauschen Sie das Gerät aus.

USB-Speichergerät einsetzen

❖ USB-Speichergerät an eine beliebige USB-Schnittstelle am System oder Mini-Dock anschließen. Siehe **Abbildung 1** auf Seite 1.

Das USB-Speichergerät ist einsatzbereit, wenn das USB-Symbol erscheint.

Weitere Informationen über das Gerät erhalten Sie unter **„Einrichtung der USB-Geräte"** auf Seite 26

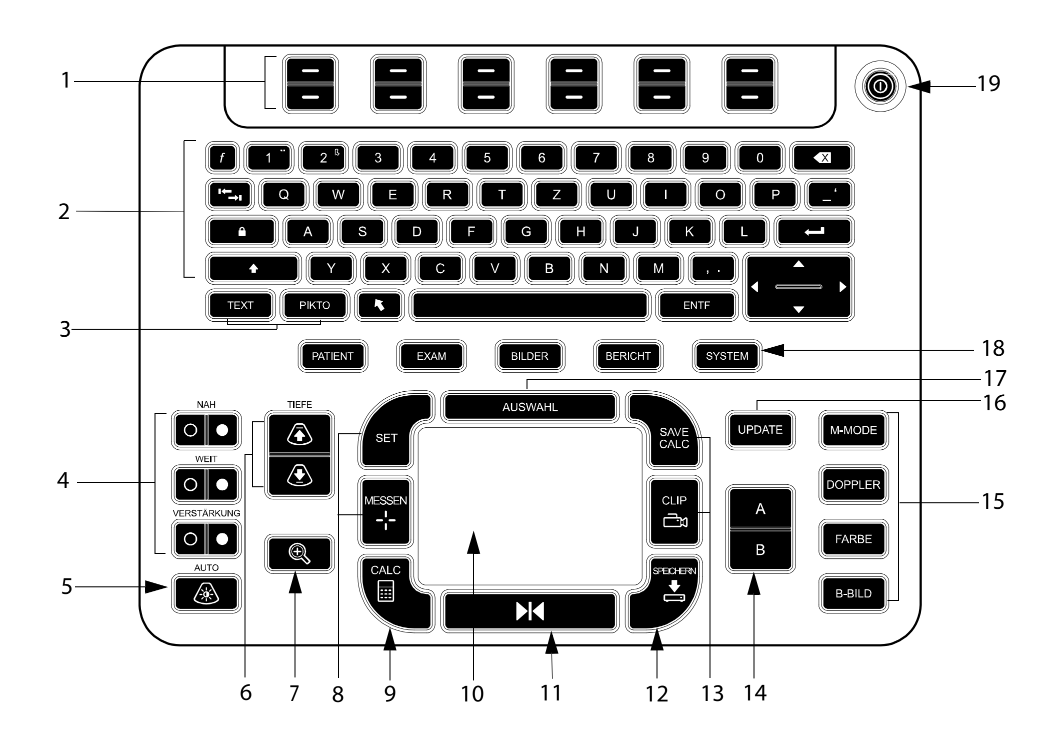
USB-Speichergerät entfernen

Wenn Sie das USB-Speichergerät während eines Speichervorgangs entfernen, können die exportierten Dateien beschädigt oder unvollständig sein.

1 Warten Sie nach dem Ende der USB-Animation fünf Sekunden.

2 Entfernen Sie das USB-Speichergerät aus dem Anschluss.

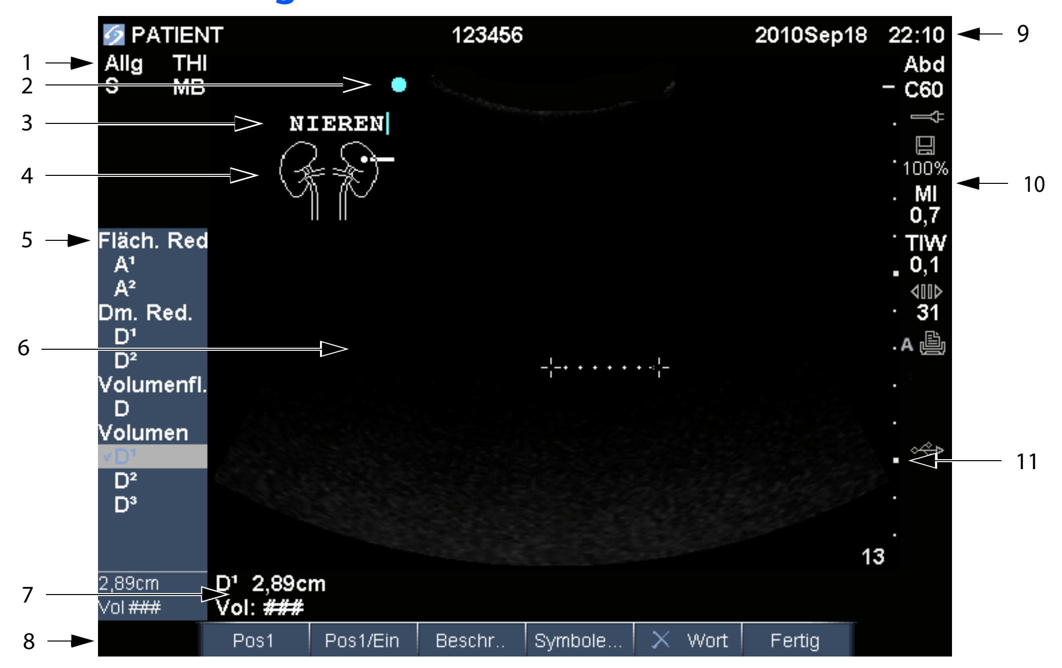
Bedienelemente des Systems



1	Steuertasten	Passt Bildschirm-Bedienelemente an.
2	Alphanumerische Tasten	Dient der Eingabe von Text und Zahlen.
3	Kommentar-Tasten	*Siehe* **„Alphanumerische Tastatur“** *auf Seite 11.*
4	**Verstärkung**	
	NAHE	Passt die auf die nahe Zone des Bildes angewendete Verstärkung an.
	WEIT	Passt bei Echtzeit-Bildgebung die auf die weite Zone des Bildes angewendete Verstärkung an. Passt bei einem fixierten PW-Doppler-Bild den Winkel an.
	VERSTÄRKUNG	Passt bei Echtzeit-Bildgebung die auf das gesamte Bild angewendete Verstärkung an. Bewegt bei fixierten Bildern den Cine-Puffer.
5	AUTO GAIN	Passt die Verstärkung automatisch an.
6	TIEFE NACH OBEN, TIEFE NACH UNTEN	Verringert oder erhöht die Tiefeneinstellung.
7	ZOOM	Vergrößert das Bild um 100 %.

8	SET MESSEN	Gibt eine Kurvenmessung ein. Zeigt auf dem Bildschirm Tasterzirkel zur Durchführung von Messungen an.
9	CALC	Aktiviert und deaktiviert das Berechnungsmenü.
10	Touchpad	Dient der Auswahl, Anpassung und Bewegung von Symbolen auf dem Bildschirm.
11	FIXIEREN	Hält die Bildaufnahme an und zeigt ein fixiertes Bild.
12	SPEICHERN	Speichert ein Bild in einem internen Speicher. Bei entsprechender Konfiguration werden auch Berechnungen im Bericht gespeichert. Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.
13	SAVE CALC CLIP	Speichert Berechnungen und ihre Messungen im Patientenbericht. Speichert einen Clip in einem internen Speicher.
14	Shortcut-Tasten A & B	Tasten, die für das Ausführen bestimmter Aufgaben programmiert werden können.
15	**Bildgebungsmodi**	
	M-MODE	Schaltet M-Mode ein und schaltet zwischen M-Linie und M-Mode-Kurve um.
	DOPPLER	Schaltet Doppler ein und schaltet zwischen D-Linie und Doppler-Kurve um.
	FARBE	Schaltet den CPD-/Farbmodus ein bzw. aus.
	B-BILD	Schaltet den 2D-Modus (B-Bild) ein.
16	UPDATE	Schaltet zwischen Dual- und Duplexbildschirmen sowie den M-Mode- und Doppler-Bildgebungsmodi um (wie beispielsweise zwischen D-Linie und Doppler-Spektralkurve).
17	AUSWAHL	Wird zusammen mit dem Touchpad zur Auswahl von Bildschirm-symbolen verwendet. Schaltet außerdem zwischen den Bedienelementen Farbe und Doppler, Tasterzirkeln für die Messung, Piktogramm-Markierungsposition und Winkel, fixierten Bildern in Duplex- und Dualbildschirmen sowie Pfeilposition und -ausrichtung um.
18	**Formulare**	
	PATIENT	Greift auf Patienteninformationen zu.
	EXAM	Öffnet das Untersuchungsmenü.
	BILDER	Greift auf die Patientenliste, gespeicherte Bilder und Archivierungsfunktionen zu.
	BERICHT	Greift auf den Patientenbericht und die EMED-Arbeitsblätter zu.
19	Ein-/Aus-Taste	Schaltet das System ein bzw. aus.

Bildschirmaufteilung



1	Bereich mit Daten der Modi	Informationen zum aktuellen Bildgebungsmodus, z. B. „Allg", „Aufl", „THI" und „PW".
2	Orientierungs-markierung	Anzeige für die Bildorientierung. In Duplex- und Dualbildern wird die Orientierungsmarkierung auf dem aktiven Bildschirm grün dargestellt.
3	Text	Mit der Tastatur eingegebener Text.
4	Piktogramm	Piktogramm, das die Anatomie und die Schallkopfposition angibt. Sie können Anatomie und Bildschirmposition auswählen.
5	Berechnungsmenü	Enthält die verfügbaren Messungen.
6	Bild	Ultraschallbild
7	Bereich für die Mess- und Berechnungsdaten	Aktuelle Mess- und Berechnungsdaten
8	Bildschirm-Bedienelemente	Im aktuellen Kontext verfügbare Steuerungen.
9	Patienteninformation	Informationen wie der aktuelle Patientenname, die ID-Nummer, der Benutzer sowie Datum und Uhrzeit. Die Festlegung erfolgt auf der Seite für die Einrichtung der Display-Informationen.
10	Systemstatus	Informationen zum Systemstatus (z. B. Untersuchungstyp, Schallkopf, Betrieb mit Netzstrom, Batterie-Ladestatus und USB).
11	Tiefenmarkierung	Zeigt markierte Unterteilungen je nach Tiefe in Schritten von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm an.

Allgemeine Interaktion

Touchpad und Cursor

Vorsichtshinweis:	Sicherstellen, dass das Touchpad während der Benutzung trocken bleibt. Feuchtigkeit auf dem Touchpad kann dazu führen, dass sich der Cursor ungewöhnlich verhält.

Verwenden Sie zum Auswählen, Anpassen und Verschieben von Objekten auf dem Bildschirm das Touchpad. Mit dem Touchpad können Sie die Position des Tasterzirkels, Position und Größe des CPD- oder Farbbereichs, den Cursor und weitere Optionen steuern. Mit den Pfeiltasten werden ähnliche Funktionen ausgeführt wie mit dem Touchpad.

Der Cursor wird in den Einrichtungsseiten, im Patientendaten-Formular sowie im Patientenbericht angezeigt. Sie bewegen den Cursor mithilfe des Touchpads. Bewegen Sie z. B. den Cursor im Patientendaten-Formular auf das Feld „Nachname", und drücken Sie die Taste AUSWAHL, um dieses Feld zu aktivieren. Außerdem können Sie mit dem Cursor Kontrollkästchen und Listeneinträge anklicken.

Bildschirm-Bedienelemente

Anhand der Bildschirm-Bedienelemente können Sie Anpassungen vornehmen und Einstellungen auswählen. Die verfügbaren Bedienelemente hängen vom Kontext ab.

Jedes Bedienelement wird durch das darunter angeordnete Tastenpaar gesteuert. Je nach Bedienelement können die Steuertasten mit einer von vier Funktionen genutzt werden:

Durchlauf Zeigt nacheinander fortlaufend verschiedene Einstellungen an. Die obere Taste blättert die Liste nach oben durch. Die untere Taste blättert die Liste nach unten durch.

Auf/Ab Zeigt nacheinander verschiedene Einstellungen an und stoppt entweder am oberen oder am unteren Ende der Liste. Die obere Taste blättert die Liste nach oben durch. Die untere Taste blättert die Liste nach unten durch. Standardmäßig ertönt ein Tonsignal, wenn das obere oder untere Ende der Liste erreicht wird. (Siehe **„Einstellung von Audio, Batterie"** auf Seite 22.)

Ein/Aus Schaltet eine Funktion ein oder aus. Sie können eine der beiden Tasten drücken. In Formularen können Sie stattdessen das Bedienelement mit dem Touchpad und der Taste AUSWAHL wählen.

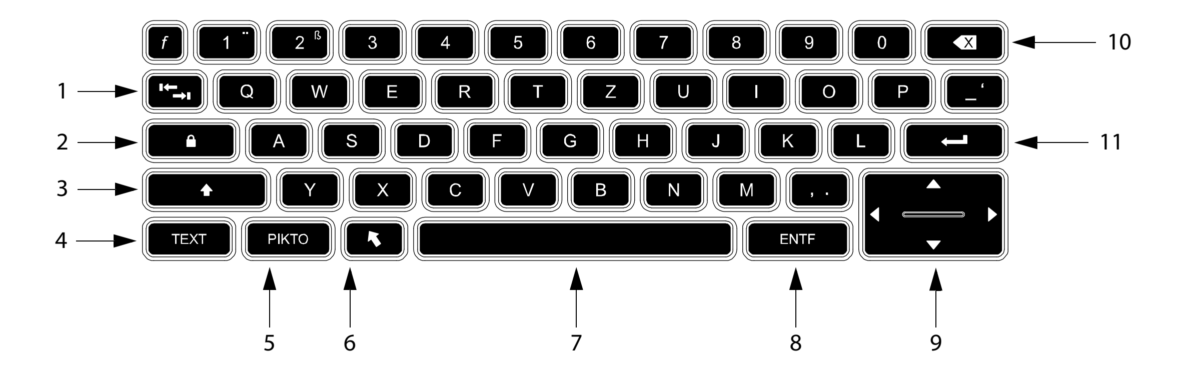
Aktion Führt eine Aktion aus. Sie können eine der beiden Tasten drücken. Sie können das Bedienelement auch mit dem Touchpad und der Taste AUSWAHL wählen.



Abbildung 5 Bildschirm-Bedienelemente (2D-Bildgebung wird angezeigt)

Kommentar und Text

Alphanumerische Tastatur



1	Tabulatortaste	Bewegt den Cursor in den Formularen von einem Feld zum nächsten und springt in Dualbildschirmen zwischen den verschiedenen Textpositionen hin und her.	7	Leertaste	Schaltet die Tastatur für die Eingabe von Text ein. Fügt bei der Texteingabe ein Leerzeichen ein.
2	Feststelltaste	Stellt die Tastatur so ein, dass nur noch Großbuchstaben geschrieben werden.	8	Entf	Entfernt den gesamten Text während der Texteingabe vom Bildschirm, außer im Messmodus.
3	Umschalttaste	Ermöglicht die Eingabe von Großbuchstaben und internationalen Zeichen.	9	Pfeiltasten	Verschieben den markierten Bereich in Berechnungsmenüs, bewegen den Cursor um eine Stelle bei der Texteingabe, verschieben die Position des Tasterzirkels, bewegen den Cine-Puffer vor und zurück und ermöglichen den Wechsel zwischen Seiten in der Bildüberprüfung und in Berichten.
4	Text	Schaltet die Tastatur für die Eingabe von Text ein bzw. aus.	10	Rücktaste	Entfernt das Zeichen links neben dem Cursor während der Texteingabe.

5	PIKTO	Schaltet Piktogramme ein bzw. aus.	11	EINGABE-TASTE	Bewegt den Cursor in Formularen von einem Feld zum nächsten und speichert Berechnungen in einem Bericht.
6	PFEIL	Zeigt eine Pfeilgrafik an, die im Bildbereich bewegt und gedreht werden kann.			

Symbole

Sie können Symbole/Sonderzeichen in ausgewählte Felder und Formulare eingeben. Je nach Kontext sind unterschiedliche Symbole und Sonderzeichen verfügbar.

Patientendaten-Formular: Felder Nachname, Vorname, 2. Vorname, Patientennummer, Untersuchung, Indikationen, ID, Benutzer, verantw. Arzt, Überweiser und Institution.

DICOM- oder SiteLink-Konfigurationsseite: Felder Alias und AE-Titel

Einrichtungsseite für Taste A & B, Fußschalter: Textfeld

Textmodus (Bildgebung): Kommentarfeld

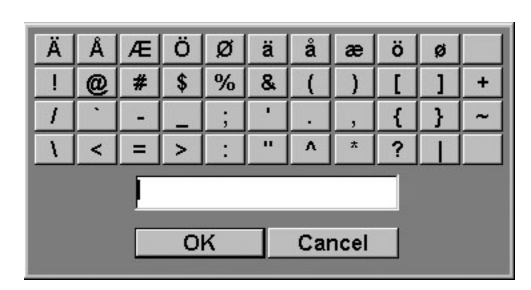


Abbildung 6 Dialogfeld Symbole

Symbole oder Sonderzeichen eingeben

1. Gewünschtes Feld und dann **Symbole** auswählen.
2. Auf das gewünschte Symbol bzw. Sonderzeichen klicken.

   Sie können auch die Tasten auf der Tastatur drücken.
3. Auf **OK** klicken.

Vorbereitung der Schallköpfe

WARNUNG: Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Geräten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

WARNUNG: Einige Gelsorten und Sterilisationsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen auslösen.

Warnhinweis: Um Schallkopfschäden zu vermeiden, nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Gelsorten verwenden. Die Verwendung von Gelsorten, die nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlen werden, kann zu Schallkopfschäden und zum Erlöschen der Garantie führen. Falls Sie Fragen zur Gelkompatibilität haben, wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.

Warnhinweis: FUJIFILM SonoSite empfiehlt das Reinigen der Schallköpfe nach jedem Gebrauch. Siehe **„Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe"** auf Seite 103.

Bei den Untersuchungen muss Ultraschallgel verwendet werden. Obwohl die meisten Gelsorten für eine ausreichende Schallübertragung sorgen, sind manche mit bestimmten Schallkopfmaterialien nicht kompatibel. FUJIFILM SonoSite empfiehlt die Verwendung von Aquasonic® Gel, eine Probe liegt dem System bei.

Im Allgemeinen ist eine großzügige Menge Gel zwischen dem Schallkopf und dem Körper des Patienten aufzutragen. Bei der Anwendung für invasive oder chirurgische Eingriffe ist eine Schallkopf-Schutzhülle zu verwenden.

WARNUNG: Um Kontaminierung zu vermeiden, wird die Verwendung von sterilen Schallkopf-Schutzhüllen und sterilem Ultraschallgel für invasive oder chirurgische klinische Anwendungen empfohlen. Bringen Sie die Schallkopf-Schutzhülle und das Gel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens an.

Schallkopf-Schutzhülle aufsetzen

FUJIFILM SonoSite empfiehlt für intrakavitäre oder chirurgische Anwendungen die Verwendung von für den Markt freigegebenen Schallkopf-Schutzhüllen. Um das Kontaminationsrisiko zu verringern, sollte die Schutzhülle erst direkt vor der Untersuchung angebracht werden.

1. Gel auf die Innenseite der Schutzhülle geben.
2. Schallkopf in die Schutzhülle schieben.
3. Schutzhülle über den Schallkopf und das Kabel ziehen, bis sie vollständig glatt gezogen ist.
4. Schutzhülle mit den mitgelieferten Bändern sichern.
5. Prüfen, ob zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle Luftblasen entstanden sind und diese ggf. entfernen.

   Luftblasen zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle können sich nachteilig auf das Ultraschallbild auswirken.
6. Schutzhülle prüfen, um sicherzustellen, dass sie keine Löcher oder Risse aufweist.

Übungsvideos

Die SonoSite® Education Key™-Übungsvideos sind optional.

Videoliste anzeigen

1 Das Education Key-USB-Speichergerät an einen der USB-Anschlüsse des Systems anschließen.

2 Die Taste BILDER drücken.

3 Falls es sich um eine aktuelle Untersuchung handelt, **Liste** auf dem Bildschirm auswählen.

4 Die Registerkarte **Videos** auswählen.

5 Richtiges USB-Gerät auswählen, falls die Liste nicht angezeigt wird:

   a **USB wählen** auswählen.

   b Im Dialogfeld **USB-Gerät für Medienwiedergabe auswählen** das Gerät Education Key USB („Training" wird unter **Typ** angezeigt) auswählen. Anschließend **Wählen** auswählen.

Hinweis: Die Funktion „Bildergalerie" wird nicht unterstützt.

Ein Video abspielen

1 Videoliste anzeigen.

2 Video auswählen.

3 Bildschirmoption **Ansehen** auswählen.

   Das Video wird abgespielt.

4 Je nach Bedarf eine der folgenden Optionen wählen:

   - 🔊 Stellt die Lautstärke ein. Je höher die Zahl, desto lauter der Ton. Null bedeutet stumm.
   - **Zurück** Das Video wird um 10 Sekunden zurückgespult.
   - **Pause** Das Video wird unterbrochen.
   - **Play** Das unterbrochene Video wird weiter abgespielt.
   - **Vor** Das Video wird um 10 Sekunden vorgespult.

Ein Video beenden

❖ Eine der folgenden Aktionen auswählen:

- **Liste**, um zur Videoliste zurückzukehren.
- **Fertig**, um zur 2D-Bildgebung zurückzukehren.

Verwendungszwecke

Das System wird mit einem angeschlossenen Schallkopf verwendet und entweder mit einer Batterie oder mit Wechselstrom betrieben. Der Arzt befindet sich neben dem Patienten und platziert den Schallkopf an der erforderlichen Stelle auf (bzw. bei invasiven Verfahren in) den Körper des Patienten, um das gewünschte Ultraschallbild zu erhalten.

Das System sendet Ultraschallenergie in den Körper des Patienten, um Ultraschallbilder zu erhalten.

Informationen über den für den jeweiligen Untersuchungstyp vorgesehenen Schallkopf und die entsprechenden Bildgebungsmodi finden Sie unter **„Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf"** auf Seite 39.

Anwendungen für abdominale Untersuchungen Leber, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Milz, Gallenblase, Gallengänge, transplantierte Organe, Abdominalgefäße sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien transabdominal untersucht werden.

Anwendungen für Herzuntersuchungen Herz, Herzklappen, große Gefäße, angrenzende anatomische Strukturen sowie die Gesamtleistung und -größe des Herzens können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Das Gerät dient außerdem zum Feststellen des Vorhandenseins und der Lokalisation von Flüssigkeit um Herz und Lungen, zur Unterstützung von Perikard- und Pleurapunktionsverfahren, zur Sichtbarmachung des Blutflusses durch die Herzklappen und zur Erkennung normaler Lungenbewegungen zur Untersuchung auf mögliche Pathologien.

Es kann ein Elektrokardiogramm (EKG) des Patienten erstellt werden. Das EKG wird für die zeitliche Bestimmung kardiologischer Ereignisse verwendet.

WARNUNG: Das EKG ist nicht zur Arrhythmie-Diagnostik zu verwenden und ist auch nicht für eine Langzeitüberwachung des Herzrhythmus´ ausgelegt.

Anwendungen für gynäkologische und Infertilitätsuntersuchungen Uterus, Ovarien, Adnexe und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal oder transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für interventionelle Bildgebung Das System kann zur Ultraschallnavigation bei Biopsien und Drainagen, Legen von Gefäßzugängen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven, Eizellenentnahme und Lumbalpunktionen, Amniozentesen und anderen geburtshilflichen Verfahren eingesetzt werden und bei intraoperativen Verfahren an Unterleib, Brust und Nervensystem hilfreich sein.

Anwendungen für geburtshilfliche Untersuchungen Die fetale Anatomie, Lebensfähigkeit, das geschätzte Fetalgewicht, Gestationsalter, Fruchtwasser und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal oder transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Die CPD- und Farbbildgebung ist für Patientinnen mit Risikoschwangerschaften gedacht. Zu den Anzeichen einer Risikoschwangerschaft zählen u. a., jedoch nicht ausschließlich, Mehrfachschwangerschaften, Hydrops fetalis, Anomalitäten der Plazenta sowie Bluthochdruck, Diabetes und Lupus bei der Mutter.

WARNUNG: Um Verletzungen und Fehldiagnosen zu vermeiden, verwenden Sie das System nicht für die perkutane Nabelschnurpunktion oder die *In-vitro*-Fertilisation (IVF). Der zuverlässige Einsatz für diese beiden Verwendungszwecke wurde noch nicht nachgewiesen.

WARNUNG: CPD- oder Farbbilder können als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Erkennung von strukturellen Anomalitäten des fetalen Herzens sowie als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Diagnose von intrauteriner Wachstumsverzögerung (IUGR) dienen.

Pädiatrische und neonatale Bildgebung Die Anatomie von Abdomen, Becken, Herz und Hüften von Kindern, des Kopfes von Neugeborenen sowie der angrenzenden anatomischen Strukturen kann auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für Untersuchungen oberflächlicher Strukturen Brust, Schilddrüse, Hoden, Lymphknoten, Hernien, Muskulo-Skelettal-Strukturen, Weichteilstrukturen, Augenstrukturen und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Dieses System kann zur Navigation mittels Ultraschall bei Biopsien und Drainagen, Linienplatzierungen in Gefäßverläufen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven und Lumbalpunktionen hilfreich sein.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital" (Orb) oder „Ophthalmisch" (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb" oder „Oph" gewählt wird.

Anwendungen für die transkraniale Bildgebung Die anatomischen Strukturen und die vaskuläre Anatomie des Gehirns können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Temporale, okzipitale und orbitale Bildgebung ist möglich.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital" (Orb) oder „Ophthalmisch" (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb" oder „Oph" gewählt wird.

Anwendungen für vaskuläre Untersuchungen
A. carotis, tiefe und oberflächliche Venen und Arterien in den Armen und Beinen, große Gefäße im Abdomen sowie verschiedene kleine Gefäße, die Organe versorgen, können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Kapitel 2: Systemeinrichtung

Auf den Systemeinrichtungsseiten können Sie das System benutzerspezifisch anpassen und Präferenzen einstellen.

Aufrufen der Einrichtungsseiten

Eine Einrichtungsseite aufrufen

1. Die Taste SYSTEM drücken.
2. Die Einrichtungsseite unter **System-Einrichtung** auswählen.

Um von einer Einrichtungsseite aus zum Bildgebungsmodus zurückzukehren, die Bildschirmoption **Fertig** auswählen.

Wiederherstellung von Standardeinstellungen

Standardeinstellungen für eine Einrichtungsseite wiederherstellen

❖ Auf der Systemeinrichtungsseite die Bildschirmoption **Reset** auswählen.

Alle Standardeinstellungen wiederherstellen

1. Das System ausschalten.
2. Das System an eine Wechselstromquelle anschließen (Siehe **„Systembetrieb mit Wechselstrom"** auf Seite 3.)
3. Taste **1** und Ein-/Aus-Taste gleichzeitig drücken.

   Das System gibt mehrere Tonsignale ab.

Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter

Auf der Einrichtungsseite für Taste A & B, Fußschalter können Sie die Shortcut-Tasten und den Fußschalter für die Ausführung bestimmter Aufgaben programmieren. Aus den Listen folgende Optionen auswählen:

Taste A, Taste B Funktion der Shortcut-Tasten. Standardmäßig ist die Shortcut-Taste A auf **Drucken** und die Shortcut-Taste B auf **Keine** eingestellt. Die Shortcut-Tasten befinden sich unterhalb der alphanumerischen Tastatur.

Fußschalter (L), **Fußschalter (R)** Funktion des linken und rechten Fußschalters: **Clip speichern**, **Fixieren**, **Bild speichern** oder **Drucken**. Siehe auch **„Fußschalter anschließen"**.

Fußschalter anschließen

Der FUJIFILM SonoSite-Fußschalter ermöglicht die handfreie Steuerung über einen individuell einstellbaren Fußschalter mit zwei Pedalen. Der Fußschalter ist eine optionale Funktion.

WARNUNG:	Zur Vermeidung von Kontaminationen sollte in einer sterilen Umgebung kein Fußschalter verwendet werden. Der Fußschalter ist nicht steril.

1. Das USB-Kabel des Fußschalters an den USB-Anschluss des Systems oder des Mini-Docks anschließen.
2. Auf der Einrichtungsseite für Taste A & B, Fußschalter eine Funktion für den linken und den rechten Fußschalter auswählen.

Einrichtung

Einrichtung der Administration

Auf der Einrichtungsseite für die Administration können Sie das System so konfigurieren, dass Benutzeranmeldung und Passworteingabe erforderlich sind. Durch die obligatorische Anmeldung werden Patienteninformationen geschützt. Sie können auch Benutzer hinzufügen und löschen, Passwörter ändern, Benutzerkonten importieren und exportieren und den Ereignis-Log anzeigen.

Sicherheitseinstellungen

WARNUNG: In den Vereinigten Staaten von Amerika sind Ärzte, die Patienteninformationen aufbewahren oder weitergeben, durch den „Health Insurance Portability and Accountability Act" (HIPAA) von 1996 und die Datenschutzrichtlinie der Europäischen Union (95/46/EG) angehalten, geeignete Verfahren anzuwenden, um die Integrität und Vertraulichkeit der Daten sicherzustellen und vorhersehbare Bedrohungen der Sicherheit oder Integrität der Daten oder ihre Verwendung oder Weitergabe durch Unbefugte zu verhindern.

Die Sicherheitseinstellungen auf dem System ermöglichen die Einhaltung der in der HIPAA-Norm aufgelisteten einschlägigen Sicherheits-anforderungen. Die Gewährleistung der Sicherheit und des Schutzes aller geschützten elektronischen Patienteninformationen, die auf dem System erfasst, gespeichert, überprüft und übertragen werden, obliegt letztendlich den Benutzern.

Als Administrator anmelden

1 Auf der Einrichtungsseite für die Administration den Text `Administrator` im Feld **Name** eingeben.

2 Administratorpasswort in das Feld **Passwort** eingeben.

   Wenn Sie kein Administratorpasswort haben, kontaktieren Sie FUJIFILM SonoSite. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.)

3 **Login** auswählen.

Als Administrator abmelden

❖ System ausschalten oder neu starten.

Benutzeranmeldung anfordern

Sie können das System so einstellen, dass beim Start der Bildschirm Benutzer-Login erscheint.

1 Als Administrator anmelden.

2 In der Liste **Benutzer-Login** die Option **Ein** wählen.

   - Die Option **Ein** erfordert beim Start einen Benutzernamen und ein Passwort.
   - Die Option **Aus** ermöglicht den Zugriff auf das System ohne einen Benutzernamen und ein Passwort.

Administratorpasswort ändern oder Passwortänderungen für Benutzer ermöglichen

1 Als Administrator anmelden.

2 Unter **Benutzerliste** die Option **Administrator** auswählen.

3 Einen der folgenden Schritte ausführen:

   - Administrator-Passwort ändern: Unter **Benutzerinformationen** das neue Passwort in das Feld **Passwort** eingeben und dann im Feld **Bestätigen** wiederholen (Siehe **„Auswählen eines sicheren Passworts"** auf Seite 20.)

- Passwortänderungen für Benutzer ermöglichen: Kontrollkästchen **Passwortänderungen** auswählen.

4 **Speichern** auswählen.

Benutzereinrichtung

Neuen Benutzer hinzufügen

1 Als Administrator anmelden.

2 **Neu** auswählen.

3 Unter **Benutzerinformationen** die Felder **Name**, **Passwort** und **Bestätigen** ausfüllen. (Siehe **„Auswählen eines sicheren Passworts"** auf Seite 20.)

4 (Optional) Im Feld **Benutzer** die Initialen des Benutzers eingeben, damit diese Daten bei den Patienteninformationen und im Feld **Benutzer** im Patientendaten-Formular angezeigt werden.

5 (Optional) Kontrollkästchen **Administrationszugriff** aktivieren, um auf alle Administrationsrechte Zugriff zu haben.

6 **Speichern** auswählen.

Benutzerinformationen ändern

1 Als Administrator anmelden.

2 Unter **Benutzerliste** den jeweiligen Benutzer auswählen.

3 Unter **Benutzerinformationen** die gewünschten Änderungen vornehmen.

4 **Speichern** auswählen.

Bei jeder Änderung des Benutzernamens wird der vorherige Name durch den geänderten Namen ersetzt.

Benutzer löschen

1 Als Administrator anmelden.

2 Unter **Benutzerliste** den jeweiligen Benutzer auswählen.

3 **Löschen** auswählen.

4 Mit **Ja** bestätigen.

Benutzerpasswort ändern

1 Als Administrator anmelden.

2 In der **Benutzerliste** den jeweiligen Benutzer auswählen.

3 Das neue Passwort in das Feld **Passwort** eingeben und im Feld **Bestätigen** wiederholen.

4 **Speichern** auswählen.

Export oder Import von Benutzerkonten

Mit den Export- und Importbefehlen können mehrere Systeme konfiguriert und Benutzerkonteninformationen gesichert werden.

Benutzerkonten exportieren

1 Ein USB-Speichergerät anschließen.

2 Als Administrator anmelden.

3 Die Bildschirmoption **Export** auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

4 Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Export** klicken.

Alle Benutzernamen und Passwörter werden auf das USB-Speichergerät kopiert. Passwörter sind verschlüsselt.

Benutzerkonten importieren

1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Konten gespeichert sind.

2 Als Administrator anmelden.

3 Die Bildschirmoption **Import** auswählen.

4 Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** klicken.

5 Das System neu starten.

Alle im System vorhandenen Benutzernamen und Passwörter werden durch die importierten Daten ersetzt.

Exportieren und Löschen des Ereignis-Logs

Der Ereignis-Log zeichnet Fehler und Ereignisse auf. Er kann auf ein USB-Speichergerät exportiert und auf einem PC angezeigt werden.

Ereignis-Log anzeigen

1 Als Administrator anmelden.

2 Die Bildschirmoption **Protokoll** auswählen.

Der Ereignis-Log wird angezeigt.

Durch Anklicken der Option **Zurück** zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Ereignis-Log exportieren

Ereignis-Log und DICOM-Netzwerk-Log haben den gleichen Dateinamen (log.txt). Beide Dateien überschreiben beim Export auf ein USB-Speichergerät jede andere vorhandene log.txt-Datei.

1 Ein USB-Speichergerät anschließen.

2 Die Bildschirmoption **Protokoll** und danach **Export** auswählen.

Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

3 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** auswählen.

Bei dem Ereignis-Log handelt es sich um eine Textdatei, die in einem Textverarbeitungsprogramm (z. B. Microsoft Word oder Editor) geöffnet werden kann.

Ereignis-Log löschen

1 Ereignis-Log anzeigen.

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

3 Mit **Ja** bestätigen.

Anmeldung als Benutzer

Wenn eine Benutzeranmeldung erforderlich ist, wird beim Einschalten des Systems der Bildschirm Benutzer-Login angezeigt (Siehe **„Benutzeranmeldung anfordern“** auf Seite 18.)

Als Benutzer anmelden

1 System einschalten.

2 Im Bildschirm **Benutzer-Login** Name und Passwort eingeben und mit **OK** bestätigen.

Als Gast anmelden

Gäste können Abtastungen durchführen, haben aber keinen Zugriff auf Systemeinrichtung und Patienteninformationen.

1 System einschalten.

2 In der Liste **Benutzer-Login** die Option **Gast** wählen.

Passwort ändern

1 System einschalten.

2 In der Liste **Benutzer-Login** die Option **Passwort** wählen.

3 Altes und neues Passwort eingeben, das neue Passwort bestätigen und anschließend auf **OK** klicken.

Auswählen eines sicheren Passworts

Um die Sicherheit Ihres Passworts sicherzustellen, sollte das Passwort sowohl Großbuchstaben (A-Z) als auch Kleinbuchstaben (a-z) und Zahlen (0-9) enthalten. Bei Passwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Einrichtung von Kommentaren

Auf der Einrichtungsseite für Kommentare können vordefinierte Bildbeschriftungen angepasst und Textverwaltungseinstellungen bei Bildern festgelegt werden, bei denen die Fixierung aufgehoben wird.

Anweisungen zum Kommentieren von Bildern finden Sie unter **„Bildkommentare“** auf Seite 42.

Beschriftungsgruppe vordefinieren

Sie können festlegen, welche Beschriftungen für einen Untersuchungstyp verfügbar sein sollen, wenn ein Bild kommentiert wird. (Siehe **„Text in ein Bild einfügen"** auf Seite 42.)

1. In der Liste **Untersuchung** auf der Einrichtungsseite für Kommentare den Untersuchungstyp auswählen, dessen Beschriftungen festgelegt werden sollen.
2. Unter dem Punkt **Gruppe** als diesem Untersuchungstyp zugeordnete Beschriftungsgruppe **A**, **B**, oder **C** auswählen.

   Die vordefinierten Beschriftungen werden für die ausgewählte Gruppe angezeigt.
3. Einen der folgenden Schritte ausführen:
   - Der Gruppe eine benutzerdefinierte Beschriftung hinzufügen: Beschriftung in das Feld **Text** eingeben und auf **Hinzufügen** klicken.
   - Beschriftung umbenennen: Beschriftung auswählen, neuen Namen im Feld **Text** eingeben und auf **Umnennen** klicken.
   - Beschriftung innerhalb einer Gruppe verschieben: Beschriftung auswählen und anschließend mit der Pfeil-nach-unten- oder Pfeil-nach-oben-Taste verschieben.
   - Beschriftung aus einer Gruppe löschen: Beschriftung auswählen und auf **Löschen** klicken.

   Sie können in Beschriftungen auch Symbole verwenden. Siehe **„Symbole"** auf Seite 12.

Beizubehaltenden Text beim Aufheben der Bildfixierung festlegen

Sie können beim Aufheben einer Bildfixierung oder Ändern einer Bildaufteilung festlegen, welcher Text beibehalten werden soll.

❖ In der Liste **Fixierung lösen** auf der Einrichtungsseite für Kommentare die Option **Ganzen Text beibehalt.**, **Txt re v Pos1 beibeh.** oder **Ganzen Text löschen** anklicken.

Ganzen Text beibehalten ist die Standardeinstellung. Weitere Informationen zum Festlegen der Standardeinstellung finden Sie unter **„Ausgangsposition zurücksetzen"** auf Seite 42.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen exportieren

1. Ein USB-Speichergerät anschließen.
2. Auf der Einrichtungsseite für Kommentare die Option **Export** auswählen.

   Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.
3. Das USB-Speichergerät wählen und **Export** auswählen.

   Eine Kopie aller vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen wird auf das USB-Speichergerät geladen.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen importieren

1. Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Beschriftungsgruppen gespeichert sind.
2. Auf der Einrichtungsseite für Kommentare die Option **Import** auswählen.
3. Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** klicken.
4. Im angezeigten Dialogfeld **Fertig** auswählen.

   Alle vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen werden durch die auf dem USB-Speichergerät gespeicherten Gruppen ersetzt.

Einstellung von Audio, Batterie

Auf der Einrichtungsseite für Audio und Batterie können Sie die Optionen aus folgenden Listen auswählen:

Tastendruck Für ein Klicken der Tasten beim Tastendruck **Ein** oder **Aus** wählen.

Tonalarm Für ein Tonsignal beim Speichern, Warnen, Hoch- oder Herunterfahren **Ein** oder **Aus** wählen.

Ruhemodus Aus oder **5** bzw. **10** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System vor dem Übergang in den Ruhemodus inaktiv sein muss.

Aus-Modus Aus oder **15** bzw. **30** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System inaktiv sein muss, bevor es sich automatisch ausschaltet.

Einrichtung der kardiologischen Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite für kardiologische Berechnungen können Sie Messungsnamen festlegen, die im Berechnungsmenü der Tissue-Dopplerbildgebung (TDI) sowie auf der Berichtseite angezeigt werden.

Siehe auch **„Kardiologische Berechnungen"** auf Seite 61.

Kardiologische Messungsnamen festlegen

❖ Auf der Einrichtungsseite für kardiologische Berechnungen unter **TDI Wände** einen Namen für jede Wand auswählen.

Einrichtung der Verbindung

Auf der Einrichtungsseite für die Verbindung können Sie Optionen für die Verwendung von Nicht-USB-Geräten und für Warnungen bei erschöpftem internen Speicher festlegen. Sie können auch Wireless-Zertifikate importieren und Einstellungen für SiteLink™ Image Manager und DICOM® festlegen (einschließlich Übertragungsmodus und Geräteplatz). Dies sind optionale Funktionen. Für SiteLink-Einstellungen, siehe das Benutzerhandbuch für SiteLink Image Manager. Für DICOM-Einstellungen, wie Speicherbestätigung, Archiver und MPPS, siehe *Senden und Empfangen von DICOM-Daten.*

System für einen Drucker konfigurieren

1 Druckerhardware einrichten. (Siehe die dem Drucker oder Docking-System beigelegten Anweisungen.)

2 Gewünschten **Drucker** auf der Einrichtungsseite für die Verbindung auswählen.

System für den Export von Daten auf einen PC konfigurieren

Patientenberichtdaten können als ASCII-Text vom System an einen PC gesendet werden. Auf dem PC muss sich eine spezielle Drittanbietersoftware befinden, damit die Daten erfasst, angezeigt oder in Berichtformat gebracht werden können. Überprüfen Sie die Kompatibilität Ihrer Software in Rücksprache mit dem technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (siehe auch **„Patientenbericht an einen PC senden"** auf Seite 83).

1 In der Liste **Ser. Schnittstelle** auf der Einrichtungsseite für die Verbindung **Computer (PC)** auswählen.

2 Das System neu starten.

3 Ein serielles Kabel (RS-232) von der seriellen Schnittstelle des Mini-Docks oder Docking-Systems an das Peripheriegerät anschließen.

Speichermeldungen erhalten

❖ Auf der Einrichtungsseite für die Verbindung **Warnung interne Speicherkapazität** wählen.

Das System zeigt eine Meldung an, wenn die Kapazität des internen Speichers gegen Ende einer Untersuchung fast erschöpft ist. Auf Wunsch löscht das System archivierte Patientenuntersuchungen. Diese Option ist in den DICOM-Einstellungen festzulegen.

Einstellung von Datum und Uhrzeit

WARNUNG: Bei allen die Geburtshilfe betreffenden Berechnungen ist die Genauigkeit von Datum und Uhrzeit unerlässlich. Vor jedem Gebrauch des Systems ist sicherzustellen, dass Datum und Uhrzeit korrekt sind. Sommerzeit-bedingte Zeitumstellungen werden vom System nicht automatisch korrigiert.

Datum und Uhrzeit einstellen

❖ Auf der Einrichtungsseite für Datum und Uhrzeit Folgendes ausführen:

- Im Feld **Datum** das aktuelle Datum eingeben.
- Im Feld **Uhrzeit** die aktuelle Uhrzeit im 24-Stunden-Format (Stunden und Minuten) eingeben.

Einrichtung der Display-Informationen

Auf der Einrichtungsseite für Display-Informationen können Sie festlegen, welche Details bei der Bildgebung auf dem Bildschirm angezeigt werden sollen. Sie können in den folgenden Abschnitten Einstellungen auswählen:

Patienteninformation In der Titelzeile des Patientendaten-Formulars angezeigte Informationen.

Daten der Modi Bildgebungsinformationen.

Systemstatus Informationen über den Systemstatus.

Einrichtung der IMT-Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite für die IMT-Berechnungen können Sie benutzerdefinierte Einstellungen für das IMT-Berechnungsmenü vornehmen. Es können bis zu acht Messungsnamen für die Berechnungen der rechten und linken Seite angegeben werden. Die Messungsnamen werden auch im Patientenbericht angezeigt.

Siehe auch „IMT-Berechnungen" auf Seite 72.

Das IMT-Berechnungsmenü benutzerspezifisch anpassen

❖ Auf der Einrichtungsseite für die IMT-Berechnungen Folgendes ausführen:

- Unter **IMT-Berechnungen** Messungsnamen aus der Liste auswählen oder **Keine** anklicken.

  Die ausgewählten Namen erscheinen im Berechnungsmenü und im Patientenbericht.
- Gewünschte Breite in das Feld **Regionsbreite (mm)** eingeben.

Netzwerkstatus-Einrichtung

Die Einrichtungsseite für den Netzwerkstatus zeigt Informationen über System-IP, Geräteplatz, Ethernet-MAC-Adresse und ggf. Funkverbindung an.

Einrichtung von GBH-Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen können Autoren für die GBH-Berechnungstabellen ausgewählt werden. Sie können auch zusätzliche GBH-Berechnungstabellen importieren oder exportieren.

Siehe auch „GBH-Berechnungen" auf Seite 75.

Gestationsalter und Wachstumsanalyse festlegen

1 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen in den Messungslisten unter **Gestationsalter** und **Wachstumsanalyse** die gewünschten GBH-Autoren auswählen (oder **Keine** anklicken).

   Bei Auswahl eines Autors wird die dazugehörige Messung in das Berechnungsmenü übernommen.

2 (Optional) **Mehr** auswählen, um die Liste mit den benutzerdefinierten individuellen Messungen anzuzeigen und einer individuellen Tabelle eine bestimmte Messung zuzuordnen.

   Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn eine benutzerdefinierte individuelle Tabelle für die individuelle Messung erzeugt wurde.

GBH-Berechnungstabellen exportieren

1 Ein USB-Speichergerät anschließen.

2 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen die Option **Export** auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

3 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** auswählen.

   Alle benutzerdefinierten Tabellen und Messungen werden auf das USB-Speichergerät kopiert.

GBH-Berechnungstabellen importieren

Importierte Tabellen werden den bereits im System befindlichen hinzugefügt.

1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Tabellen gespeichert sind.

2 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen die Option **Import** auswählen.

3 Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** klicken.

4 Im daraufhin angezeigten Dialogfeld die Option **OK** anklicken.

   Das System führt einen Neustart durch.

Einrichtung von individuellen GBH-Messungen

Auf der Einrichtungsseite für individuelle GBH-Messungen können die Messungen definiert werden, die im GBH-Berechnungsmenü und GBH-Bericht angezeigt werden. Individuelle GBH-Messungen sind als Zusatzoption erhältlich.

Siehe auch „GBH-Berechnungen" auf Seite 75.

Individuelle GBH-Messungen einstellen

Es können bis zu fünf individuelle Einstellungen gespeichert werden, die im GBH-Berechnungsmenü und GBH-Bericht angezeigt werden.

1 Auf der Einrichtungsseite für individuelle GBH-Messungen die Option **Neu** auswählen.

2 Im Feld **Name** einen eindeutigen Namen eingeben.

3 In der Liste **Typ** die gewünschte Messungsart auswählen.

4 **Speichern** auswählen.

Eine individuelle GBH-Messung löschen

Wenn während einer Untersuchung eine individuelle GBH-Messung gelöscht wird, wird die Untersuchung beendet.

1 Auf der Einrichtungsseite für individuelle GBH-Messungen die Messung in der Liste **Individuelle GBH-Messungen** markieren.

2 **Letzte Lö.** auswählen.

3 Mit **Ja** bestätigen.

   Die Untersuchung wird beendet, und zur Messung gehörende Tabellen und Berichtsdaten werden vom System entfernt.

Einrichtung von individuellen GBH-Tabellen

Auf der Einrichtungsseite für individuelle GBH-Messungen können Wachstumstabellen definiert werden, die im Berechnungsmenü und Patientenbericht angezeigt werden.

Gestationsaltertabellenmessungen Das System stellt Gestationsaltermessungen von ausgewählten Autoren für GS, SSL, BPD, FRO, KU, THQ, THAP, AU, THF, FL, GEW, Tibia, HL und 5 weitere individuelle Messungsbeschriftungen bereit.

Wachstumsanalysetabellenmessungen Das System stellt Wachstumsdiagramme oder -kurven für BPD, KU, AU, FL, GEW und KU/AU bereit.

WARNUNG: Vor der Verwendung die Richtigkeit der Einträge in den individuellen Tabellen prüfen. Das System bestätigt die Richtigkeit der durch den Benutzer in den individuellen Tabellen eingetragenen Daten nicht.

GBH-Tabellen anzeigen

1 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen oder individuelle GBH-Messungen die Bildschirmoption **Tabellen** auswählen.

2 Gewünschte Tabelle und Messung/Autor auswählen.

Neue individuelle GBH-Tabelle erstellen

Für jede GBH-Messung können zwei individuelle Tabellen erstellt werden.

1 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen oder individuelle GBH-Messungen die Bildschirmoption **Tabellen** auswählen.

2 Gewünschte Tabelle (**Gestationsalter** oder **Wachstumsanalyse**) auswählen.

3 In der **Messungsliste** die gewünschte Messung für die individuelle Tabelle auswählen.

4 Die Bildschirmoption **Neu** auswählen.

5 Im Feld **Autor** einen eindeutigen Namen eingeben.

6 Daten eingeben.

7 Bildschirmoption **Sichern** auswählen.

Zum Anzeigen der Messung für die individuelle Tabelle im Berechnungsmenü siehe **„Gestationsalter und Wachstumsanalyse festlegen“** auf Seite 24.

Eine individuelle GBH-Tabelle bearbeiten oder löschen

1 Auf der Einrichtungsseite für GBH-Berechnungen oder individuelle GBH-Messungen die Bildschirmoption **Tabellen** auswählen.

2 Individuelle GBH-Tabelle auswählen.

3 Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:

- **Bearb.** Daten eingeben und anschließend auf **Sichern** klicken.
- **Löschen** entfernt die individuelle Tabelle. Mit **Ja** bestätigen.

Einrichtung der Voreinstellungen

Auf der Einrichtungsseite für Voreinstellungen können verschiedene allgemeine Einstellungen festgelegt werden. Sie können aus folgenden Listen auswählen:

Doppler-Skala Die Option **cm/s** oder **kHz** auswählen.

Duplex Das Layout für die Anzeige von M-Mode-Kurve und Doppler-Spektralkurve: **1/3 2D, 2/3 Kurve**, **1/2 2D, 1/2 Kurve** oder **Vollbild 2D / Kurve**.

Einrichtung

LiveTrace Die Option **MaxWert** oder **Mittel** auswählen.

Therm. Index Sie können zwischen **TIW**, **TIK** und **TIC** wählen. Die Standardeinstellung richtet sich nach dem Untersuchungstyp. GBH ist **TIK**, TCD ist **TIC** und alle anderen Untersuchungstypen sind **TIW**.

Taste **Speichern** Verhalten der Taste SPEICHERN. **Nur Bilder** speichert das Bild in einen internen Speicher. **Bilder/Berechnungen** speichert das Bild in einen internen Speicher und speichert die aktuelle Berechnung im Patientenbericht.

Dynam. Bereich Folgende Einstellungen sind verfügbar: **-3**, **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** und **+3**. Negative Zahlen zeigen Bilder

mit stärkerem Kontrast, während positive Zahlen Bilder mit schwächerem Kontrast zeigen.

Einheiten Für Größe und Gewicht des Patienten bei kardiologischen Untersuchungen: **in/ft/lbs** oder **cm/m/kg**.

Farbschema Die Hintergrundfarbe des Bildschirms.

Pat.-Dat. Autosp. Speichert das Patientendaten-Formular automatisch als Bild in der Patientendatei.

Einrichtung der Systeminformationen

Die Einrichtungsseite für die Systeminformationen zeigt Informationen über Systemhardware- und -softwareversionen, Patente und Lizenzen an.

Siehe auch **„Lizenznummer eingeben"** auf Seite 100.

Patente anzeigen

❖ Auf der Einrichtungsseite für die Systeminformationen die Option **Patente** auswählen.

Einrichtung der USB-Geräte

Auf der Einrichtungsseite für USB-Geräte können Informationen über angeschlossene USB-Geräte und verfügbare Geräteplätze angezeigt werden. Sie können auch ein Dateiformat für Bilder und Clips in Patientenuntersuchungen angeben, die auf ein USB-Speichergerät exportiert werden. (Siehe **„Patientenuntersuchungen auf ein USB-Speichergerät exportieren"** auf Seite 48.)

Dateiformat für exportierte Bilder festlegen

1 Auf der Einrichtungsseite für USB-Geräte die Option **Export** wählen.

2 Unter **USB-Export** einen Exporttyp auswählen:

- **SiteLink** organisiert Dateien in einer Ordnerstruktur im SiteLink-Stil. Clips werden in H.264-Videoclips, die als MP4-Dateien gespeichert sind, exportiert. Zu deren Wiedergabe empfiehlt FUJIFILM SonoSite QuickTime 7.0 oder höher.
- **DICOM** erstellt für ein DICOM-Lesegerät lesbare Dateien. DICOM ist als Zusatzoption erhältlich.

3 Ein Bildformat für den jeweiligen Exporttyp auswählen. Für JPEG-Formate eine JPEG-Komprimierung auswählen. (Siehe auch **„Einschränkungen beim JPEG-Format"**.)

Eine hohe Komprimierung bietet eine kleinere Dateigröße, aber weniger Details.

Beim Exporttyp SiteLink wirkt sich das Bildformat nur auf nicht animierte Bilder aus. Beim Exporttyp DICOM wirkt sich das Bildformat auf nicht animierte Bilder und auf Clips aus.

4 Für den Exporttyp **SiteLink** unter **Sortieren nach** eine Sortierreihenfolge auswählen.

Durch Anklicken der Option **Geräte** können Sie zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Einfügen eigener Kennzeichen

Wenn Sie den DICOM-Exporttyp und ein FUJIFILM SonoSite-Softwareprodukt verwenden, fügen Sie in die Bilder eigene Kennzeichen ein.

❖ Auf der Einrichtungsseite für USB-Geräte die Option **Eigene Kennzeichen einfügen** wählen.

Hinweis: Da die Kennzeichen möglicherweise mit manchen früheren Archiver-Versionen nicht kompatibel sind, sollte dieses Kontrollkästchen nur dann aktiviert sein, wenn FUJIFILM SonoSite-Softwareprodukte verwendet werden. Weitere Informationen sind dem DICOM Conformance Statement *des Edge-Systems zu entnehmen.*

Einschränkungen beim JPEG-Format

Beim Übertragen oder Exportieren von Bildern im JPEG-Format verwendet das System *verlustreiche Komprimierung*. Durch verlustreiche Komprimierung können Bilder entstehen, in denen weniger Details als im BMP-Format wiedergegeben werden und bei denen die Wiedergabe nicht ganz genau dem Original entspricht.

In manchen Fällen sind Bilder mit verlustreicher Komprimierung für den klinischen Einsatz ungeeignet. Wenn Sie beispielsweise in der SonoCalc®-IMT-Software Bilder verwenden, dann sollten diese im BMP-Format übertragen oder exportiert werden. Die SonoCalc-IMT-Software verwendet einen hochentwickelten Algorithmus zur Bildmessung, und verlustreiche Komprimierung kann Fehler verursachen.

Weitere Informationen zur Verwendung von Bildern mit verlustreicher Komprimierung finden Sie u. a. in der folgenden Literatur:

„Physics in Medicine and Biology, Quality Assessment of DSA, Ultrasound and CT Digital Images Compressed with the JPEG Protocol", D. Okkalides et al, 1994 Phys Med Biol 39 1407-1421 doi: 10.1088/0031-9155/39/9/008 www.iop.org/EJ/abstract/0031-9155/39/9/008

„Canadian Association of Radiologists, CAR Standards for Irreversible Compression in Digital Diagnostic Imaging within Radiology", Approved: June 2008. www.car.ca/Files/%5CLossy_Compression.pdf

Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite

Sie können beim Export von Untersuchungen im DICOM-Format auf ein USB-Speicher eine Kopie der Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite einschließen. Mit eFilm Lite können Sie DICOM-formatierte Bilder auf einem Computer mit Windows-Betriebssystem anzeigen.

eFilm Lite ist eine lizenzierte Funktion.

WARNHINWEIS:	Russische Zeichen werden in eFilm Lite möglicherweise nicht korrekt angezeigt. FUJIFILM SonoSite empfiehlt, dass Sie die Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite nicht zur Anzeige von in russischer Sprache exportierten Untersuchungen verwenden.

Starten der Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite nach dem Exportieren von Untersuchungen

1. Den USB-Speicher am Computer anschließen.
2. Die Inhalte des USB-Speichers aufrufen.
3. Auf **eFilmLite.bat** doppelklicken.

   eFilmLite.bat startet die ausführbare Datei im Ordner eFilmLite. Der Ordner eFilmLite enthält die eFilm Lite-Software und zugehörige Dateien. Siehe auch die PDF-Datei *eFilm Lite-Benutzerhandbuch* im Ordner eFilmLite.

Kapitel 3: Bildgebung

Bildgebungsmodi

Das System ist mit einem Hochleistungs-Display und einer modernen Bildoptimierungstechnologie ausgestattet, die Bedieneraktionen vereinfacht. Die verfügbaren Bildgebungsmodi sind von Schallkopf und Untersuchungstyp abhängig. Siehe **„Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf"** auf Seite 39.

2D-Bildgebung

2D (B-Bild) ist der Standard-Bildgebungsmodus des Systems. Echos werden auf dem Bildschirm zweidimensional angezeigt, indem auf der Grundlage der Echosignalamplitude eine bestimmte Helligkeitsstufe zugeordnet wird. Um die bestmögliche Bildqualität zu erhalten, müssen Monitorhelligkeit, Verstärkung, Tiefenwerte, Betrachtungswinkel und Untersuchungstyp richtig eingestellt werden. Außerdem sollte eine Optimierungseinstellung gewählt werden, die den jeweiligen Anforderungen am besten entspricht.

2D-Bild anzeigen

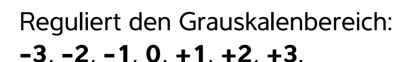
1 Einen der folgenden Schritte ausführen:

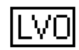
- System einschalten.
- Taste B-BILD drücken.

2 Bedienelemente nach Bedarf anpassen. Siehe **„2D-Bedienelemente"**.

2D-Bedienelemente

Für die 2D-Bildgebung können folgende Bildschirm-Bedienelemente ausgewählt werden:

Optimieren 	Folgende Einstellungen sind möglich: • **Aufl** bietet die bestmögliche Auflösung von Darstellungsdetails. • **Allg** bietet ein Gleichgewicht zwischen Auflösung und Eindringtiefe. • **Tief** bietet die bestmögliche Eindringtiefe. Zu den Parametern, die für die beste Bildqualität optimiert sind, zählen Fokuszonen, Öffnungsgröße, Frequenz (mittlere Frequenz und Bandbreite) und Kurven. Diese Parameter können nicht vom Benutzer geändert werden.
Dynam. Bereich 	 Reguliert den Grauskalenbereich: **-3**, **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**. Im positiven Bereich werden mehr und im negativen Bereich weniger Grauwerte angezeigt.
Dual 	Zeigt 2D-Bilder nebeneinander an. **Dual** auswählen, und anschließend die Taste UPDATE drücken, um den zweiten Bildschirm anzuzeigen und zwischen den Bildschirmen umzuschalten. Wenn beide Bilder fixiert sind, die Taste UPDATE drücken, um zwischen den Bildern zu wechseln. Um zur Vollbildansicht der 2D-Bildgebung zurückzukehren, **Dual** auswählen oder die Taste B-BILD drücken.

LVO Ein, LVO Aus 	**LVO Ein** schaltet die linksventrikuläre Opazifizierung ein. **LVO Aus** schaltet dieses Bedienelement aus. LVO ist für kardiologische Untersuchungen im 2D-Bildgebungsmodus vorgesehen. LVO bewirkt eine Reduzierung des mechanischen Indexes (MI) des Systems. Dieses Bedienelement hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
Ausrichtung 	Es stehen vier Bildausrichtungen zur Auswahl: **O/R** (Oben/Rechts), **O/L** (Oben/Links), **U/L** (Unten/Links), **U/R** (Unten/Rechts).
Helligkeit 	Zum Einstellen der Monitorhelligkeit. Einstellungen im Bereich von **1** bis **10**. Die Monitorhelligkeit wirkt sich auf die Batterienutzungsdauer aus. Um die Batterienutzungsdauer zu verlängern, die Helligkeit auf eine niedrigere Stufe einstellen.

Führung 	Schaltet die Führungslinien ein und aus. Führungslinien sind zur Nadelführung konzipiert und eine optionale Funktion. Diese Funktion hängt vom Schallkopftyp ab. Bei Schallköpfen mit einer Halterung mit einem oder mit mehreren Winkeln wird der Tiefen-Cursor mit dem Touchpad bewegt. Wenn der Schallkopf mit einer Halterung mit mehreren Winkeln verwendet wird, zuerst **Führung** und dann den Winkel auswählen: **A**, **B** oder **C**. Zum Beenden der Winkelauswahl **Zurück** auswählen. Zum Löschen der Führungen einen der folgenden Schritte ausführen: • Erneut den Winkel auswählen (**A**, **B** oder **C**). • Die Winkelauswahl beenden und auf **Führung** drücken. Siehe auch die Benutzerdokumentation der Nadelführung. Solange das EKG-Kabel angeschlossen ist, steht die Funktion **Führung** nicht zur Verfügung.
Sektor 	(Herzuntersuchung) – Gibt die Sektorbreite an. „SonoMB Ein" ist nur bei der Einstellung **Sektor Voll** verfügbar.
SonoMB (MB) 	**MB Ein** und **MB Aus** schalten die Multi-Beam-Bildgebungs-technologie SonoMB® ein und aus. Wenn SonoMB eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm das Symbol *MB*. Diese Funktion hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
MBe	Siehe **„Nadelvisualisierung"** auf Seite 37.

EKG	Stellt die EKG-Kurve dar. Siehe **„EKG-Überwachung"** auf Seite 49. Diese Funktion ist optional und erfordert ein FUJIFILM SonoSite-EKG-Kabel.
Clips	Zeigt die Clip-Bedienelemente an. Siehe **„Clips erfassen und speichern"** auf Seite 45.
THI THI	Schaltet Tissue Harmonic Imaging (THI) ein bzw. aus. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm das Symbol *THI*. Diese Funktion hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
Seite x/x	Zeigt an, welche Seite der Bedienelemente dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Bildgebung im M-Mode

Der Motion-Modus (M-Mode) ist eine Erweiterung des 2D-Modus, bei dem eine Kurve des 2D-Bildes im Zeitverlauf dargestellt wird. Ein einzelner Ultraschallstrahl wird ausgesendet, und reflektiert Signale, die als Punkte mit unterschiedlicher Intensität angezeigt werden. Auf diese Weise entstehen Linien auf dem Bildschirm.

M-Linie darstellen

1 Taste M-MODE drücken.

Hinweis: Wenn die M-Linie nicht angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass das Bild nicht fixiert ist.

2 M-Linie mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

3 Bedienelemente nach Bedarf einstellen.

Viele der Bedienelemente für die Optimierung und Tiefeneinstellung, die für die 2D-Bildgebung verfügbar sind, können auch für die Bildgebung im M-Mode verwendet werden. Siehe **„2D-Bedienelemente"** auf Seite 29.

M-Mode-Kurve anzeigen

1 M-Linie darstellen.

2 Bei Bedarf Tiefe einstellen. (Siehe **„Tiefe einstellen"** auf Seite 35.)

3 Taste M-MODE drücken.

Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

4 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

- Laufgeschwindigkeit auswählen: (**Langs.**, **Mittel** oder **Schnell**).
- Taste UPDATE drücken, um zwischen M-Linie und M-Mode-Kurve umzuschalten.
- Bei Verwendung eines Duplex-Layouts die Taste M-MODE drücken, um zwischen Vollbildansicht der M-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

  Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.

CPD und Farb-Doppler-Bildgebung

Farb-/Amplituden-Doppler (CPD) und Farb-Doppler (Farbe) sind optionale Funktionen.

CPD wird zur Sichtbarmachung eines nachweisbaren Blutflusses verwendet. Ein Farb-Doppler-Bildgebungsmodus wird zur Visualisierung des Vorhandenseins, der Geschwindigkeit und der Richtung des Blutflusses für eine große Auswahl von Strömungszuständen verwendet.

CPD- oder Farbbild anzeigen

1 Taste FARBE drücken.

Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) wird in der Mitte des 2D-Bildes angezeigt.

Bildgebung

2 **CPD** oder **Farbe** auswählen.

Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint oben links auf dem Bildschirm.

Die Farbanzeigeleiste links oben auf dem Bildschirm zeigt die Geschwindigkeit in cm/s nur im Farb-Modus an.

3 Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster (ROI) nach Wunsch positionieren bzw. dessen Größe verändern. Die Taste AUSWAHL drücken, um zwischen Position und Größe umzuschalten.

Während des Verschiebens oder der Größenänderung des Wahlbereich-Fensters (ROI) zeigt ein grüner Umriss die entsprechende Änderung an. Der Wahlbereich-Indikator auf der linken Seite des Bildschirms zeigt an, welche Funktion des Touchpads aktiv ist.

4 Bedienelemente nach Bedarf anpassen. Siehe „CPD- und Farb-Bedienelemente“.

CPD- und Farb-Bedienelemente

Für die CPD- oder Farb-Bildgebung können folgende Bildschirm-Bedienelemente eingestellt werden:

Farbe, CPD 	Schaltet zwischen CPD- und Farb-Bildgebung um. Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint oben links auf dem Bildschirm.
Farbunter-drückung 	Zeigt Farbinformationen an oder blendet sie aus. Während der Echtzeit- oder der fixierten Bildgebung kann die Funktion mit **Ein** oder **Aus** aktiviert oder deaktiviert werden. Die auf dem Bildschirm angezeigte Einstellung entspricht der aktuellen Einstellung.
Fluss-Sensitivität 	Die aktuelle Einstellung wird auf dem Bildschirm angezeigt. • **Niedrig** optimiert das System für niedrige Flussstatus. • **Mittel** optimiert das System für mäßige Flussstatus. • **Hoch** optimiert das System für hohe Flussstatus.
PRF-Skala 	Die gewünschte Einstellung der Impulswiederholungsfrequenz (PRF) durch Betätigung der Steuertasten auswählen. Es gibt eine große Auswahl an PRF-Einstellungen für jede gewählte Fluss-Sensitivität (Niedrig, Mittel oder Hoch). Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Wandfilter 	Folgende Einstellungen sind verfügbar: **Niedrig**, **Mittel** und **Hoch**. Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Strahl-lenkung 	Die gewünschte Winkeleinstellung für die Strahllenkung des Wahlbereich-Fensters auswählen (**-15**, **0** oder **+15**). Bei zusätzlicher Verwendung von PW-Doppler, siehe „PW-Doppler-Bedienelemente“ auf Seite 34. Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Varianz 	Schaltet die Varianz ein und aus. Nur für Herzuntersuchungen verfügbar.
Umkehrung 	Verändert die angezeigte Flussrichtung. Für Farb-Bildgebung verfügbar.

Sektor 	(Herzuntersuchung) – Gibt die Sektorbreite an.
Seite x/x	Zeigt an, welche Seite der Bedienelemente dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

PW- und CW-Doppler-Bildgebung

Die Bildgebungsmodi Gepulster Doppler (PW) und kontinuierlicher Doppler (CW) sind optionale Funktionen.

PW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten in einem bestimmten Bereich entlang des Ultraschallstrahls. CW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten entlang des Ultraschallstrahls.

PW/CW-Doppler und CPD/Farbe können gleichzeitig verwendet werden. Bei aktivierter CPD/Farb-Bildgebung befindet sich der Farb-Wahlbereich (ROI) an der D-Linie. Die Taste AUSWAHL zirkuliert zwischen der Position und Größe des Farb-Wahlbereichs (ROI), der D-Linie und dem Messbereich sowie (bei PW-Doppler) der Winkelanpassung. Die aktive Auswahl wird grün angezeigt. Außerdem zeigt der Indikator auf der linken Seite des Bildschirms an, welche Funktion des Touchpads aktiv ist.

D-Linie darstellen

Standardmäßig ist als Doppler-Bildgebungsmodus PW-Doppler eingestellt. Für Herzuntersuchungen kann das Bildschirm-Bedienelement CW-Doppler ausgewählt werden.

1 Die Taste DOPPLER drücken.

   Hinweis: Wenn die D-Linie nicht angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass das Bild nicht fixiert ist.

2 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

   - Bedienelemente anpassen. Siehe **„PW-Doppler-Bedienelemente"** auf Seite 34.
   - D-Linie und Messbereich mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren. Mit horizontalen Bewegungen wird die D-Linie positioniert. Mit vertikalen Bewegungen wird der Messbereich positioniert.
   - (PW-Doppler) Für die manuelle Einstellung des Winkels wie folgt vorgehen:
     - Die Taste AUSWAHL drücken und anschließend das Touchpad betätigen. Die Taste AUSWAHL schaltet zwischen D-Linie und Winkelanpassung um.
     - Bild fixieren und anschließend die Tasten drücken.

     Der Winkel kann in Abständen von 2° von -74° auf +74° eingestellt werden.

Spektralkurve anzeigen

1 D-Linie darstellen.

2 Die Taste DOPPLER drücken.

   Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

3 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

   - Bedienelemente anpassen. Siehe **„Spektralkurven-Bedienelemente"** auf Seite 34.
   - Taste UPDATE drücken, um zwischen D-Linie und Spektralkurve umzuschalten.
   - Bei Verwendung eines Duplex-Layouts die Taste DOPPLER drücken, um zwischen Vollbildansicht der D-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

     Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.

PW-Doppler-Bedienelemente

Für die PW-Doppler-Bildgebung können folgende Bildschirm-Bedienelemente eingestellt werden:

PW, CW 	(Nur Herzuntersuchungen) – Umschalten zwischen PW- und CW-Doppler. Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint oben links auf dem Bildschirm.
Winkel-anpassung 	Anpassen des Winkels auf **0**°, **+60**° oder **-60**°.
Mess-volumen	Die Einstellungen hängen von Schallkopf und Untersuchungstyp ab. Bei TCD- oder Orb-Untersuchungen das Touchpad verwenden, um die Doppler-Messtiefe (die Tiefe im zentralen Messbereich des Doppler-Bildes) anzugeben. Der Indikator der Doppler-Messtiefe befindet sich unten rechts auf dem Bildschirm.
TDI Ein, TDI Aus	Zum Einschalten der Tissue-Doppler-Bildgebung **TDI Ein** auswählen. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm die Abkürzung *TDI*. Standardmäßig gilt die Einstellung **TDI Aus**. Nur für Herzuntersuchungen verfügbar.
Strahl-lenkung 	Gewünschte Winkeleinstellung für die Strahllenkung auswählen. Die verfügbaren Einstellungen sind vom jeweiligen Schallkopf abhängig. Die PW-Doppler-Winkelanpassung wird automatisch auf den optimalen Wert eingestellt. • **-15** und **-20** gehen mit einer Winkelanpassung von -60° einher. • **0** geht mit einer Winkelanpassung von 0° einher. • **+15** und **+20** gehen mit einer Winkelanpassung von +60° einher. Der Winkel kann auch nach der Auswahl einer Winkeleinstellung für die Strahllenkung noch manuell korrigiert werden. (Siehe **„D-Linie darstellen"** auf Seite 33.) Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Seite x/x	Zeigt an, welche Seite der Bedienelemente dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Spektralkurven-Bedienelemente

Für die Spektralkurven-Bildgebung können folgende Bildschirm-Bedienelemente eingestellt werden:

Skala 	Gewünschte Skaleneinstellung (Impulswiederholungsfrequenz [PRF]) auswählen. (Für das Umstellen der Doppler-Skala auf cm/s oder kHz, siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.)

Linie	Einstellen der Position der Nulllinie. (Bei fixierter Kurve kann die Nulllinie angepasst werden, wenn die Funktion **Live Trace** ausgeschaltet ist.)
Umkehrung	Dreht die Spektralkurve um die Vertikalachse. (Bei fixierter Kurve ist die Funktion **Umkehrung** verfügbar, wenn **Live Trace** ausgeschaltet ist.)
Lautstärke	Erhöht oder verringert die Lautstärke der Doppler-Lautsprecher (**0–10**).
Wandfilter	Folgende Einstellungen sind verfügbar: **Niedrig**, **Mittel** und **Hoch**.
Laufge-schwindig-keit 	Folgende Einstellungen sind verfügbar: **Langs.**, **Mittel** und **Schnell**.
Live Trace	Anzeigen einer Live Trace des Spitzen- oder Mittelwerts. (Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25 zur Einstellung des Spitzen- und Mittelwerts.)
Seite x/x	Zeigt an, welche Seite der Bedienelemente dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Einstellen von Verstärkung und Tiefenwerten

Tiefe einstellen

Die Tiefe kann in allen Modi eingestellt werden, außer in den Kurvenmodi. Die vertikale Tiefenskala ist je nach Tiefe in Schritte von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm unterteilt.

❖ Folgende Tasten verwenden:

- Mit der Taste TIEFE NACH OBEN wird die angezeigte Tiefe verringert.
- Mit der Taste TIEFE NACH UNTEN wird die angezeigte Tiefe erhöht.

Wenn Sie die Tiefe anpassen, ändert sich die Zahl für die maximale Tiefe rechts unten auf dem Bildschirm.

Verstärkung automatisch einstellen

❖ Taste AUTO GAIN drücken. Die Verstärkung wird bei jedem Betätigen dieser Taste erneut eingestellt.

Verstärkung manuell einstellen

❖ Die Tasten für die Verstärkung drücken:

Bei jedem Tastenpaar wird die Verstärkung durch die linke Taste verringert und durch die rechte Taste erhöht.

- NAHE Passt die auf die nahe Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- WEIT Passt die auf die weite Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- VERSTÄRKUNG Passt die auf das gesamte Bild angewendete Verstärkung an. Bei der CPD- oder Farb-Bildgebung wird über die Tasten für die VERSTÄRKUNG die auf den Wahlbereich (ROI) angewendete Farb-Verstärkung eingestellt. Bei der PW- und CW-Doppler-Bildgebung wird über die Tasten für die VERSTÄRKUNG die Doppler-Verstärkung eingestellt.

Nahe und *Weit* entsprechen den Bedienelementen für den tiefenabhängigen Verstärkungsausgleich (TGC) anderer Ultraschallsysteme.

Fixieren, Anzeigen einzelner Bilder und Zoom

Bilder fixieren und Fixierung aufheben

❖ Die Taste FIXIEREN drücken.

Bei einem fixierten Bild werden das Cine-Symbol und die Bildnummer im Systemstatusbereich des Bildschirms angezeigt.

Cine-Puffer vor- und zurückbewegen

❖ Bild fixieren, und einen der folgenden Schritte ausführen:

- Die Tasten drücken. Die linke Taste führt eine Rückwärtsbewegung, die rechte Taste eine Vorwärtsbewegung aus.
- Touchpad verwenden. Nach links bedeutet rückwärts, nach rechts vorwärts.
- Die Pfeiltasten NACH LINKS und NACH RECHTS drücken.

Bei der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung ändert sich die Bildnummer. Die Gesamtanzahl der Bilder im Puffer erscheint im Systemstatusbereich auf dem Bildschirm.

Bild vergrößern

Die Zoom-Funktion kann für die 2D- und die Farb-Bildgebung verwendet werden. Während des Zoomens kann das Bild jederzeit fixiert, die Fixierung aufgehoben oder der Bildgebungsmodus verändert werden.

1. Die Taste ZOOM drücken. Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) erscheint.
2. Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster (ROI) nach Wunsch positionieren.
3. Die Taste ZOOM erneut drücken.

   Das Bild im Wahlbereich-Fenster wird um 100 % vergrößert.
4. (Optional) Bei fixiertem Bild das Bild mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten nach oben/unten und links/rechts schwenken. (Im Dual-Modus ist kein Schwenken möglich.)

Zum Aufheben der Vergrößerung erneut die Taste ZOOM drücken.

Nadelvisualisierung

WARNUNG: So lässt sich eine falsche Platzierung der Nadel bei eingeschalteter MBe-Funktion vermeiden:

- Mithilfe von Bewegungen und Flüssigkeitsinjektion Position und Wegführung der Nadel überprüfen. MBe verbessert die Abbildung linearer Strukturen innerhalb eines ausgewählten Winkelbereichs in der Ultraschallebene. Lineare Strukturen außerhalb des ausgewählten Winkelbereichs oder der Ultraschallebene – wie beispielsweise eine gebogene Nadel – können weniger deutlich dargestellt sein.
- Bitte beachten Sie, dass lineare Strukturen nur in dem Teil des Bilds verbessert dargestellt werden, der durch einen Umriss gekennzeichnet ist. Der Bereich außerhalb des Umrisses bleibt unverändert. (Siehe **Abbildung 1** auf Seite 37.)
- Bitte beachten Sie, dass die Strahldivergenz bei einem Schallkopf mit gekrümmter Anordnung dazu führen kann, dass ein Segment des Nadelschafts nicht im Bild angezeigt wird. (Siehe **Abbildung 2** auf Seite 38.) Die Nadelspitze ist möglicherweise nicht zu sehen.

Über MBe

Die MBe-Funktion schaltet die SonoMBe™-Bildgebung ein, die eine verbesserte Darstellung linearer Strukturen innerhalb eines ausgewählten Winkelbereichs ermöglicht und die Nadelführung bei der Positionierung von Kathetern und Nervenblockaden vereinfacht. Der Bereich mit verbesserter Darstellung wird durch einen Umriss mit drei oder vier Seiten gekennzeichnet. (Siehe **Abbildung 1** auf Seite 37.)

Bei Schallköpfen mit gekrümmter Anordnung kann MBe dabei helfen, die Richtung der Nadel festzustellen, obwohl möglicherweise nur Segmente des Nadelschafts im Bild angezeigt werden. (Siehe **Abbildung 2** auf Seite 38.) Mithilfe von Bewegung und Flüssigkeitsinjektion kann die Position der Nadelspitze bestimmt werden.

Die MBe-Funktion steht nur in der Vollbildgebung sowie bei folgenden Schallköpfen und Untersuchungen zur Verfügung:

- Schallköpfe: C60x, HFL38x, HFL50x, L25x, L38xi
- Untersuchungen: Brust, Muskel-Skelett, Nerven, Kleinteile, Vaskulär (nur L25x), Venös (nur L25x)

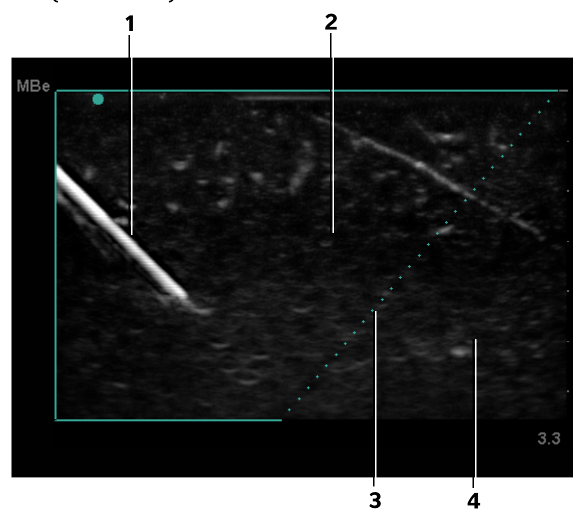


Abbildung 1 Bild mit eingeschalteter MBe-Funktion (linearer Schallkopf):
1 - Nadel
2 - Umrissener Bereich mit MBe-Darstellung
3 - Gepunktete Linie
4 - Bereich ohne verbesserte Darstellung

Bildgebung

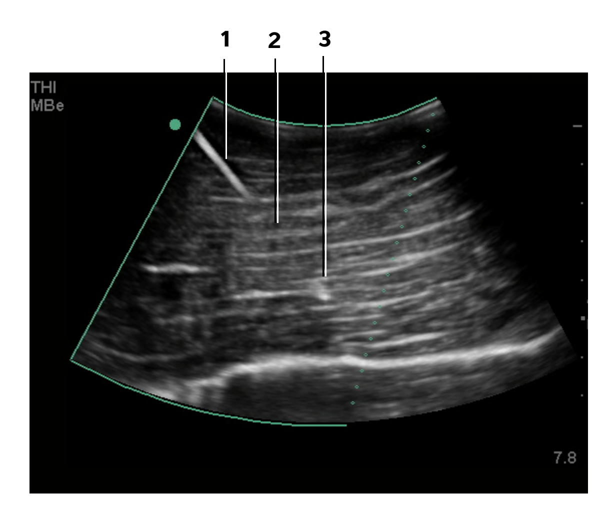


Abbildung 2 Bei einem Schallkopf mit gekrümmter Anordnung werden möglicherweise nur Segmente des Nadelschafts angezeigt:
1 - Oberer Nadelschaft
2 - Nicht angezeigtes Segment des Nadelschafts (welche(s) Segment(e) nicht angezeigt wird/werden, hängt von dem jeweiligen Bild ab)
3 - Nadelspitze

Nadelgröße und -winkel

Verwenden Sie eine 17er- bis 25er-Nadel (empfohlen). Verbesserungen an den Ergebnissen können von der Art und der Marke der verwendeten Nadel abhängen. Weitere Informationen über die Nadelsichtbarkeit in ultraschallgeführten Verfahren finden Sie in der medizinischen Literatur.

Sie können die Nadel bis zu 50° von der Schallkopfoberfläche abwinkeln. (Siehe **Abbildung 3** auf Seite 38.) Bei mehr als 50° wird die Nadel möglicherweise weniger gut dargestellt. (MBe hat nur wenig oder keinen Nutzen bei der Nadelführung in der kurzen Achse. MBe ist nur für die Nadelführung in der langen Achse bestimmt.)

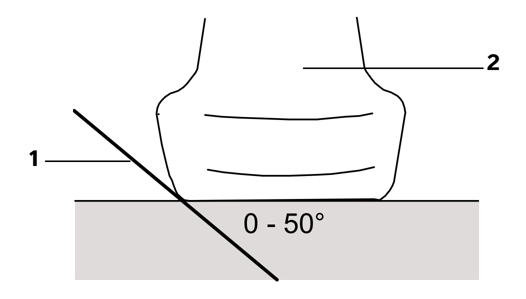


Abbildung 3 Zur Erzielung optimaler Ergebnisse die Nadel bis zu 50° von der Schallkopfoberfläche abwinkeln:
1 - Nadel
2 - Schallkopf

Zusätzliche MBe-Bedienelemente

Wenn MBe eingeschaltet ist, stehen zusätzliche Bedienelemente zur Verfügung:

- **L/R-Drhg** dreht den betroffenen Bereich (den Umriss) horizontal auf dem Bild.

  Zur Neuausrichtung des gesamten Bildes die Bedienelemente zur Ausrichtung verwenden . Siehe **„2D-Bedienelemente"** auf Seite 29.

- **Flach**, **Mittel** oder **Steil** definiert die Neigung des Umrisses, der durch eine gepunktete Linie angezeigt wird. Die aktuelle Auswahl wird grün hervorgehoben.

  Linearer Schallkopf: Jeweils die Einstellung wählen, welche die beste senkrechte Schnittgerade mit der gepunkteten Linie bietet. Innerhalb des Verbesserungsbereichs gilt, dass eine lineare Struktur umso besser dargestellt wird, je senkrechter sie sich zur gepunkteten Linie befindet. Entsprechend gilt auch, dass sie umso weniger gut dargestellt wird, je weniger senkrecht (und stattdessen paralleler) sie sich zur gepunkteten Linie befindet.

Schallkopf mit gekrümmter Anordnung („curved array“): Bei einer linearen Struktur mit einem Winkel von höchstens 30° von der Schallkopfoberfläche für eine optimale Darstellung „Flach“ wählen. Bei einer linearen Struktur mit einem Winkel zwischen 30-40° „Mittel“ wählen. Bei einer linearen Struktur von mehr als 40° „Steil“ wählen.

- **Aus** schaltet MBe aus. Ein vorübergehendes Ausschalten der MBe-Funktion kann dabei helfen, Bildfehler und andere Strukturen zu identifizieren, die nicht von Interesse sind.
- **Zurück** schaltet zum vorherigen Bildschirm zurück. Wenn MBe eingeschaltet ist, wird *MBe* grün hervorgehoben, und im Bereich mit Daten der Modi wird *MBe* angezeigt. Durch erneutes Drücken auf MBe werden die MBe-Bedienelemente wieder angezeigt.

Wenn MBe eingeschaltet ist, steht die MB-Funktion nicht zur Verfügung.

Zusätzliche Empfehlungen

Stellen Sie die Verstärkung bei Verwendung von MBe nicht zu hoch ein, da eine unnötig hohe Verstärkung Artefakte im Bild verursachen kann. Außerdem können Atem- und Herzbewegungen helle pulsierende Artefakte im Bild verursachen.

Bei häufiger Verwendung von MBe können Sie eine Shortcut-Taste nutzen, um MBe einzuschalten. Anweisungen zur Programmierung einer Shortcut-Taste finden Sie unter **„Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter“** auf Seite 17.

Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder Schäden für den Patienten zu vermeiden, muss der Leistungsumfang des verwendeten Geräts vor der Untersuchung geprüft werden. Die diagnostische Leistung unterscheidet sich für jeden Schallkopf, Untersuchungstyp und Bildgebungsmodus. Außerdem erfüllen die entsprechenden Schallköpfe je nach ihrer Anwendung bestimmte Kriterien, zu denen auch der Biokompatibilitäts-Anspruch zählt.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb“ oder „Oph“ gewählt wird.

Die Verfügbarkeit der einzelnen Untersuchungstypen hängt somit vom verwendeten Schallkopf ab. Außerdem wird durch die Auswahl des verwendeten Untersuchungstyps die Verfügbarkeit der einzelnen Bildgebungsmodi bestimmt.

Untersuchungstyp ändern

❖ Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Die Taste EXAM drücken, und Auswahl aus dem angezeigten Menü treffen.
- Im Patientendaten-Formular die entsprechende Untersuchung aus der Liste **Typ** unter **Untersuchung** auswählen. (Siehe **„Patientendaten-Formular“** auf Seite 43.)

Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf

		Bildgebungsmodus				
Schallkopf	**Untersuchungstyp[1]**	**2D[2] M-Mode**	**CPD[3]**	**Farbe[3]**	**PW-Doppler[4]**	**CW-Doppler**
C8x	Prosp.	✓	✓	✓	✓	—
C11x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	Neo	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
C60x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	GBH	✓	✓	✓	✓	—
D2x	Krd	—	—	—	—	✓
HFL38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
	IMT	✓	✓	✓	✓	—
	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	KIT	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
	Ven	✓	✓	✓	✓	—
HFL50x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	KIT	✓	✓	✓	✓	—
ICTx	Gyn	✓	✓	✓	✓	—
	GBH	✓	✓	✓	✓	—
L25x	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	Oph	✓	✓	✓	✓	—
	Obe	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
	Ven	✓	✓	✓	✓	—

Schallkopf	Untersuchungstyp[1]	Bildgebungsmodus: 2D[2] M-Mode	CPD[3]	Farbe[3]	PW-Doppler[4]	CW-Doppler
L38x	Bru	✓	✓	✓	✓	—
	IMT	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	KIT	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
	Ven	✓	✓	✓	✓	—
L38xi	Bru	✓	✓	✓	✓	—
	IMT	✓	✓	✓	✓	—
	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	KIT	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
	Ven	✓	✓	✓	✓	—
P10x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	Krd	✓	—	✓	✓	✓
	Neo	✓	✓	✓	✓	—
P11x*	Vas	✓	✓	✓		
	Ven	✓	✓	✓		

Schallkopf	Untersuchungstyp[1]	Bildgebungsmodus: 2D[2] M-Mode	CPD[3]	Farbe[3]	PW-Doppler[4]	CW-Doppler
P21x	Abd	✓	✓	✓	✓	—
	Krd	✓	—	✓	✓	✓
	GBH	✓	✓	✓	✓	—
	Orb	✓	✓	✓	✓	—
	TCD	✓	✓	✓	✓	—
SLAx	Mus	✓	✓	✓	✓	—
	Nrv	✓	✓	✓	✓	—
	Obe	✓	✓	✓	✓	—
	Vas	✓	✓	✓	✓	—
	Ven	✓	✓	✓	✓	—
TEEx	Krd	✓	—	✓	✓	✓

*Angaben zum Schallkopf P11x entnehmen Sie bitte dem *Benutzerhandbuch zum P11x-Schallkopf*, das dem P11x-Schallkopf beiliegt.

1. Abkürzungen der Untersuchungstypen: Abd = Abdomen, Bru = Brust, Krd = Herz, Gyn = Gynäkologie, IMT = Mittlere Intimadicke, Mus = Muskel-Skelett, Neo = Neonatal, Nrv = Nerv, GBH = Geburtshilfe, Oph = Ophthalmisch, Orb = Orbital, Pro = Prostata, KIT = Kleinteile, Obe = Oberflächlich, TCD = Transkranialer Doppler, Vas = Vaskulär, Ven = Venös.
2. Die Optimierungseinstellungen für 2D sind „Aufl", „Allg" und „Tief".
3. Die Optimierungseinstellungen für CPD und Farbe sind „Niedrig", „Mittel" und „Hoch" (Fluss-Sensitivität) mit einer Auswahl an PRF-Einstellungen für Farbe, abhängig von der ausgewählten Einstellung.
4. Beim Untersuchungstyp Herz ist auch PW TDI verfügbar. Siehe **„PW-Doppler-Bedienelemente"** auf Seite 34.

Bildkommentare

Sowohl Echtzeit- als auch fixierte Bilder können mit Kommentaren versehen werden (Gespeicherte Bilder hingegen nicht). Als Kommentare können Text (einschließlich vordefinierte Bildbeschriftungen), Pfeile und Piktogramme verwendet werden. Für die Einstellung von Präferenzen für Kommentare, siehe **„Einrichtung von Kommentaren"** auf Seite 20.

Text in ein Bild einfügen

In den folgenden Bildaufteilungen kann Text eingefügt werden: Vollbildansicht der 2D-Bildgebung, Vollbildansicht der Kurve, Dual- oder Duplexbildschirm. Text kann manuell eingegeben oder als vordefinierte Bildbeschriftung eingefügt werden.

1 Die Taste TEXT drücken. Ein grüner Cursor wird angezeigt.

2 Cursor nach Bedarf platzieren:

- Touchpad oder Pfeiltasten verwenden.
- **Pos1** auswählen, um den Cursor in die Ausgangsposition zu bringen.

  Die Standardausgangsposition unterscheidet sich je nach Bildschirmaufteilung. Die Ausgangsposition kann zurückgesetzt werden. Siehe **„Ausgangsposition zurücksetzen"** auf Seite 42.

3 Text über die Tastatur eingeben.

- Cursor mithilfe der Pfeiltasten nach rechts/links bzw. oben/unten bewegen.
- Mit der Taste ENTF wird der gesamte Text gelöscht.
- Mit ✕ **Wort** wird ein einzelnes Wort gelöscht.
- Mit **Symbole** können Sonderzeichen eingegeben werden. Siehe **„Symbole"** auf Seite 12.

4 (Optional) Um eine vordefinierte Bildbeschriftung einzufügen, zunächst die Funktion **Beschr.** und anschließend die gewünschte Beschriftungsgruppe auswählen: A, B oder C. Erneut die Gruppe für die gewünschte Beschriftung auswählen.

Die erste Nummer gibt an, welche Beschriftung der Gruppe ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Beschriftungen an.

Siehe **„Einrichtung von Kommentaren"** auf Seite 20.

Zum Ausschalten der Texteingabefunktion, erneut die Taste TEXT drücken.

Ausgangsposition zurücksetzen

1 Die Taste TEXT drücken.

2 Cursor mit Touchpad oder Pfeiltasten nach Bedarf positionieren.

3 **Pos1/Ein** auswählen.

Pfeil in ein Bild einfügen

Zur Markierung eines bestimmten Teils des Bildes kann eine Pfeilgrafik eingefügt werden.

1 Die Taste PFEIL drücken.

2 Zum Ändern der Ausrichtung des Pfeils die Taste AUSWAHL drücken und anschließend das Touchpad verwenden. Nach Einstellung der gewünschten Ausrichtung erneut auf AUSWAHL drücken.

3 Den Pfeil mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

4 Die Taste PFEIL drücken, um den Pfeil an der gewünschten Position zu positionieren.

Die Pfeilfarbe wechselt von grün zu weiß.

Um den Pfeil aus dem Bild zu entfernen, die Taste PFEIL drücken und anschließend **Aus** wählen.

Piktogramm in ein Bild einfügen

Der verfügbare Piktogramm-Satz hängt von Schallkopf und Untersuchungsart ab.

1 Die Taste PIKTO drücken.

2 **x/x** auswählen, um das gewünschte Piktogramm anzuzeigen, und anschließend die Taste AUSWAHL drücken.

   Die erste Nummer gibt an, welches Piktogramm des Satzes ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Piktogramme an.

3 Piktogrammmarkierung mit dem Touchpad positionieren.

4 (Optional) Zum Drehen der Piktogramm-markierung die Taste AUSWAHL drücken, und anschließend das Touchpad verwenden.

5 Gewünschte Bildschirmposition für das Piktogramm auswählen: **O/L** (Oben/Links), **U/L** (Unten/Links), **U/R** (Unten/Rechts), **O/R** (Oben/Rechts).

   In der Duplexansicht kann das Piktogramm nur in die obere linke Ecke gesetzt werden. In der Dualansicht sind alle vier Positionen verfügbar.

Zum Ausblenden des Piktogramms **Aus** wählen.

Patientendaten-Formular

In das Patientendaten-Formular können Patientenidentifikation, Untersuchung und klinische Informationen zur Patientenuntersuchung eingegeben werden. Diese Informationen werden automatisch im Patientenbericht angezeigt.

Beim Erstellen eines neuen Patientendaten-Formulars werden alle Bilder, Clips und andere Daten, die während der Untersuchung gespeichert werden, mit diesem Patienten verknüpft. (Siehe **„Patientenbericht“** auf Seite 82.)

Neues Patientendaten-Formular erstellen

1 Die Taste PATIENT drücken.

2 **Neu/End.** auswählen.

3 Felder des Formulars ausfüllen. Siehe **„Felder des Patientendaten-Formulars“** auf Seite 44.

4 **Fertig** auswählen.

Siehe auch **„Bilder und Clips an eine Patientenuntersuchung anhängen“** auf Seite 47.

Aktivierung des automatischen Barcode-Suchlaufs von Patientendaten

Sie können die Arbeitsliste nach Patientendaten durchsuchen, indem Sie den Barcode einer Patienten-ID mit dem Barcode-Leser einlesen. Die Patientendaten werden dann automatisch in das Patientendaten-Formular eingegeben.

❖ Wählen Sie **automatischer Barcode-Suchlauf** auf der Einrichtungsseite für die PC-Anbindung aus.

Weitere Informationen über den Barcode-Leser finden Sie im *Benutzerhandbuch für den Barcode-Leser.*

Patientendaten-Formular bearbeiten

Patientendaten können bearbeitet werden, wenn die Untersuchung noch nicht archiviert oder exportiert wurde und die Informationen nicht aus einer Arbeitsliste stammen.

Siehe auch **„Patientendaten in der Patientenliste bearbeiten“** auf Seite 47.

1 Die Taste PATIENT drücken.

2 Änderungen nach Bedarf durchführen.

3 Eine der folgenden Aktionen auswählen:

   - **Abbruch**, um Änderungen rückgängig zu machen und zur Bildgebung zurückzukehren.
   - **Fertig**, um Änderungen zu speichern und zur Bildgebung zurückzukehren.

Untersuchung beenden

1 Sicherstellen, dass alle Bilder und andere Daten, die erhalten bleiben sollen, gespeichert wurden. (Siehe **„Speichern von Bildern und Clips"** auf Seite 45.)

2 Die Taste PATIENT drücken.

3 **Neu/End.** auswählen.

Ein neues Patientendaten-Formular wird angezeigt.

Felder des Patientendaten-Formulars

Die verfügbaren Felder des Patientendaten-Formulars hängen vom durchgeführten Untersuchungstyp ab. Für manche Felder kann die Funktion „Symbole" ausgewählt werden, um Symbole und Sonderzeichen einzufügen. Siehe **„Symbole"** auf Seite 12.

Patient

- **Nachname, Vorname, 2. Vorname** Patientenname
- **ID** Identifikationsnummer des Patienten
- **Untersuch.** Falls zutreffend, Nummer eingeben.
- **Geb.-Datum**
- **Geschlecht**
- **Indikationen** Gewünschten Text eingeben.
- **Benutzer** Initialen des Benutzers
- **Verfahren (Taste)** Verfügbar, wenn die DICOM-Arbeitslisten-Funktion lizenziert und konfiguriert ist. Siehe das Dokument *Senden und Empfangen von DICOM-Daten auf SonoSite-Systemen.*

  Zurück auswählen, um Eingaben zu speichern und zum vorhergehenden Bildschirm zurückzukehren.

Untersuchung

- **Typ** Die verfügbaren Untersuchungstypen hängen vom verwendeten Schallkopf ab. Siehe **„Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf"** auf Seite 39.
- **LMP ErGebTer** (GBH- oder Gyn-Untersuchung) Bei einer GBH-Untersuchung **LMP** oder **ErGebTer** auswählen und anschließend entweder das Datum der letzten Periode oder den errechneten Geburtstermin eingeben. Bei Gyn-Untersuchung Datum der letzten Periode eingeben. Das Datum für die LMP muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen.
- **Zwillinge** (GBH-Untersuchung) Kontrollkästchen **Zwillinge** markieren, um die Messungen Zw. A und Zw. B auf dem Berechnungsmenü anzuzeigen und Zugriff auf Bildschirme für Zwilling A und Zwilling B für frühere Untersuchungsdaten zu erhalten.
- **Früh. Unters (Taste)** (GBH-Untersuchung) Anzeige von Feldern für fünf vorhergehende Untersuchungen. Das Datum für eine frühere Untersuchung muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen. Bei Zwillingen **Zw. A/B** auswählen, um zwischen den Bildschirmen für Zwilling A und Zwilling B umzuschalten. (Wenn das Bedienelement **Zw. A/B** nicht angezeigt wird, **Zurück** auswählen und sicherstellen, dass das Kontrollkästchen **Zwillinge** ausgewählt ist.)

  Zurück auswählen, um Eingaben zu speichern und zum vorhergehenden Bildschirm zurückzukehren.
- **BD** (Herz-, IMT-, Orbital-, Transkranial- oder Gefäßuntersuchung) Blutdruck
- **HF** (Herz-, Orbital-, Transkranial-, oder Gefäßuntersuchung) Herzfrequenz. Schläge pro Minute eingeben. Durch die Speicherung einer Herzfrequenzmessung wird dieser Wert überschrieben.
- **Größe** (Herzuntersuchung) Größe des Patienten in Fuß und Zoll bzw. Metern und Zentimetern. (Zum Ändern der Einheiten siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.)

- **Gewicht** (Herzuntersuchung) Gewicht des Patienten in Pfund oder Kilogramm. (Zum Ändern der Einheiten siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.)
- **Körper O-fl.** (Herzuntersuchung) Körperoberfläche. Automatische Berechnung nach Eingabe von Größe und Gewicht.
- **Ethnizität** (IMT-Untersuchung) Ethnische Abstammung.
- **Verantw. Arzt**
- **Überweiser**
- **Institut**
- **Abteilungs-ID**

Bilder und Clips

Speichern von Bildern und Clips

Beim Speichern von Bildern oder Clips werden diese auf einem internen Speicher gesichert. Anschließend sendet das System bei aktiviertem Tonalarm einen Signalton aus und das Prozent-Symbol blinkt. (Siehe **„Einstellung von Audio, Batterie"** auf Seite 22.)

Das Prozent-Symbol im Systemstatusbereich zeigt den im internen Speicher verwendeten Speicherplatz an. Falls versucht wird, ein Bild oder einen Clip zu speichern, wenn kein Speicherplatz mehr frei ist, gibt das System eine Warnung aus, dass der interne Speicher voll ist. Zur Lösung dieses Problems Bilder und Clips, die gespeichert werden sollen, archivieren und dann vom System löschen, um Speicherplatz freizugeben. Siehe **„Bilder und Clips löschen"** auf Seite 49.

Um ein Warnsignal zu erhalten, wenn die Speicherkapazität fast erschöpft ist, siehe **„Speichermeldungen erhalten"** auf Seite 22.

Für den Zugriff auf gespeicherte Bilder und Clips die Patientenliste öffnen. Siehe **„Patientenuntersuchungen überprüfen"** auf Seite 46.

Bilder speichern

❖ Die Taste SPEICHERN drücken.

Die Bilder werden im internen Speicher gesichert.

Standardmäßig wird durch Drücken der Taste SPEICHERN nur das Bild gespeichert. In Form einer Verknüpfung während des Berechnungsprozesses kann mit der Taste SPEICHERN sowohl das Bild im internen Speicher als auch die Berechnung im Patientenbericht gespeichert werden. Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.

Clips erfassen und speichern

Die Funktion „Clips" ermöglicht die Erfassung, Vorschau und Speicherung von Clips.

1. Clip-Bedienelemente einstellen. (Siehe **„Clip-Bedienelemente einstellen"** auf Seite 46.)
2. Taste CLIP drücken.

   Eines der folgenden Ereignisse tritt ein:

   - Bei **deaktivierter Vorschaufunktion** wird der Clip sofort im internen Speicher gesichert.
   - Bei **aktivierter Vorschaufunktion** wird der Clip im Vorschaumodus angezeigt. Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:
     - Wiedergabegeschwindigkeit (**1x**, **1/2x**, **1/4x**).
     - **Pause** zum Unterbrechen der Wiedergabe.
     - **Links: x** oder **Rechts: x**, um Bilder vom linken oder rechten Ende des Clips zu entfernen (*x* steht für die erste bzw. letzte Bildnummer).
     - **Sichern** zum Sichern des Clips im internen Speicher.
     - **Löschen** zum Löschen des Clips.

Bildgebung

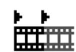
Clip-Bedienelemente einstellen

Durch die Einstellung der Clip-Bedienelemente werden die Clips wie gewünscht erfasst.

1 Im 2D-Bildgebungsmodus auf dem Bildschirm **Clips** auswählen.

2 Bedienelemente nach Bedarf einstellen.

Clip-Bedienelemente

Zeit, EKG 	**Zeit** und **EKG** befinden sich auf dem Bildschirm auf derselben Position. • Wird **Zeit** ausgewählt, basiert die Aufnahme auf der Anzahl von Sekunden. Gewünschte Dauer auswählen. • Wird **EKG** ausgewählt, basiert die Aufnahme auf der Anzahl der Herzschläge. Die gewünschte Anzahl an Herzschlägen auswählen.
Vorschau Ein, Vorschau Aus 	Mit **Vor.Ein** bzw. **Vor.Aus** wird die Vorschaufunktion ein- bzw. ausgeschaltet. • Bei **Vor.Ein** wird der erfasste Clip automatisch auf dem Bildschirm abgespielt. Der Clip kann verändert, gespeichert oder gelöscht werden. • Bei **Vor.Aus** wird der Clip im internen Speicher gesichert. Die Bedienelemente zum Verändern und Löschen sind in diesem Fall nicht verfügbar.
Prospektiv, Retrospektiv 	Mit **Prosp.** und **Retro.** wird die Art der Erfassung von Clips festgelegt: • Bei **Prosp.** wird ein Clip prospektiv erfasst, wenn die Taste CLIP betätigt wird. • Bei **Retro.** wird ein Clip retrospektiv von zuvor gespeicherten Daten aufgenommen, bevor die Taste CLIP betätigt wird.

Patientenuntersuchungen überprüfen

Warnhinweis: Wenn das Symbol für den internen Speicher nicht im Systemstatusbereich erscheint, ist der interne Speicher eventuell defekt. Wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite“** auf Seite vii.)

In der Patientenliste werden gespeicherte Bilder und Clips nach Patientenuntersuchungen sortiert. Hier können Untersuchungen gelöscht, angezeigt, gedruckt oder archiviert werden. Außerdem kann eine Kopie auf einem USB-Speichergerät abgelegt werden.

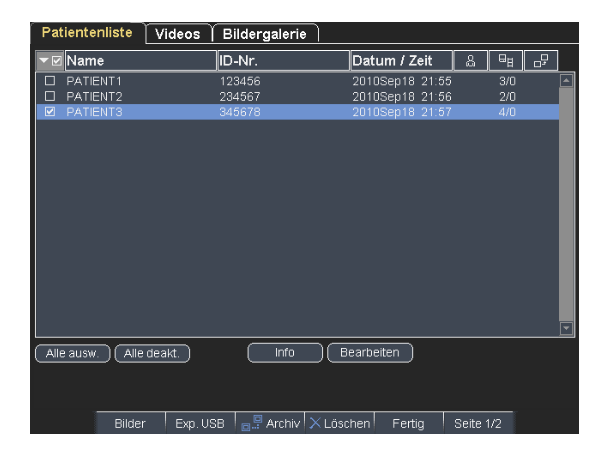


Abbildung 4 Patientenliste

Patientenliste anzeigen

1 Die Taste BILDER drücken.

2 Falls es sich um eine aktuelle Untersuchung handelt, **Liste** auf dem Bildschirm auswählen.

Patientenliste sortieren

Nach dem Starten des Systems wird die Patientenliste nach Datum und Uhrzeit sortiert. Die neueste Patientendatei wird an erster Stelle angezeigt. Die Patientenliste kann nach Bedarf neu sortiert werden.

❖ Hierfür wird zunächst der Spaltentitel gewählt, nach dem sortiert werden soll. Wenn eine Sortierung in umgekehrter Reihenfolge gewünscht ist, Spaltentitel erneut anklicken.

Hinweis: Der ☑ Spaltentitel ist auswählbar.

Patienten aus der Patientenliste auswählen

❖ Mithilfe des Touchpads das oder die Kontrollkästchen für einen oder mehrere Patienten auswählen.

Alle ausw. wählt alle Patienten aus.

Um die Auswahl aufzuheben, markierte Kästchen erneut auswählen oder **Alle deakt.** auswählen.

Patientendaten in der Patientenliste bearbeiten

Patientenname und -ID können in der Patientenliste anstatt im Patientendaten-Formular geändert werden, wenn die Untersuchung zwar beendet, aber noch nicht exportiert wurde.

1 In der Patientenliste den gewünschten Patienten auswählen.

2 **Bearbeiten** auswählen.

3 Die Formularfelder ausfüllen und **OK** auswählen.

Bilder und Clips an eine Patientenuntersuchung anhängen

Es können keine Bilder und Clips zu Patientenuntersuchungen hinzugefügt werden, die beendet wurden. Es kann jedoch automatisch eine neue Patientenuntersuchung gestartet werden, die über die gleichen Patientendaten verfügt. Je nach Archiver werden die beiden Untersuchungen beim Exportieren oder Archivieren eventuell als eine Untersuchung angezeigt.

1 Untersuchung in der Patientenliste auswählen.

2 Bildschirmoption **Anhängen** auswählen.

Ein neues Patientendaten-Formular wird angezeigt. Das Formular enthält die gleichen Daten wie die von Ihnen ausgewählte Untersuchung.

Bilder und Clips überprüfen

Es können immer nur die Bilder und Clips einer Patientenuntersuchung zur gleichen Zeit überprüft werden.

1 In der Patientenliste die Patientenuntersuchung markieren, deren Bilder und Clips geprüft werden sollen.

2 Bildschirmoption **Bilder** auswählen.

3 🗋 **x/x** wählen, um zum Bild oder Clip zu gelangen, der geprüft werden soll.

Bildgebung

4 (Nur Clip) **Play** wählen.

Der Clip wird nach dem Laden automatisch abgespielt. Die Ladezeit hängt von der Länge des Clips ab.

Zum Fixieren des Clips kann **Pause** gewählt werden. Außerdem kann die Wiedergabe-geschwindigkeit eingestellt werden **1x**, **1/2x**, **1/4x**.

5 **x/x** wählen, um zum nächsten Bild oder Clip zu gelangen, der geprüft werden soll.

Um zur Patientenliste zurückkehren, **Liste** auswählen. Um zur Bildgebung zurückzukehren, **Fertig** auswählen.

Drucken, Exportieren und Löschen von Bildern und Clips

WARNUNG: Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- Entfernen Sie nicht das USB-Speichergerät, und schalten Sie nicht das Ultraschallsystem aus, während Daten über das System exportiert werden.
- Stoßen Sie das USB-Speichergerät nicht, und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Bild drucken

1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe „System für einen Drucker konfigurieren" auf Seite 22.

2 Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Patientenbilder in der Patientenliste prüfen. **Drucken** auswählen, wenn das gewünschte Bild erscheint.
- Bei angezeigtem Bild die Shortcut-Taste A drücken.

  Standardmäßig ist die Shortcut-Taste A auf Drucken eingestellt. Für eine Neuzuordnung von Funktionen zu den Shortcut-Tasten A und B, siehe „Einrichtung der Voreinstellungen" auf Seite 25.

Mehrere Bilder drucken

1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe „System für einen Drucker konfigurieren" auf Seite 22.

2 Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Drucken aller Bilder mehrerer Patienten: Einen oder mehrere Patienten aus der Patientenliste auswählen. Anschließend **Drucken** wählen.
- Drucken aller Bilder eines Patienten: Patienten in der Patientenliste markieren und anschließend **Drucken** auswählen.

  Jedes Bild erscheint während des Druckvorgangs kurz auf dem Bildschirm.

Patientenuntersuchungen auf ein USB-Speichergerät exportieren

Beendete Patientenuntersuchungen können exportiert werden. (Siehe „Untersuchung beenden" auf Seite 44.)

USB-Speichergeräte dienen der vorübergehenden Speicherung von Bildern und Clips. Patientenuntersuchungen sollten regelmäßig archiviert werden. Zum Festlegen des Dateiformats, siehe „Einrichtung der USB-Geräte" auf Seite 26.

1 Das USB-Speichergerät anschließen.

2 In der Patientenliste die gewünschten Patientenuntersuchungen auswählen.

3 **Exp. USB** auf dem Bildschirm auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

4 USB-Speichergerät auswählen. Zum Ausblenden der Patientendaten **Patientendaten bei Bildern und Clips anzeigen** deaktivieren.

Es können nur verfügbare USB-Geräte ausgewählt werden.

5 **Export** auswählen.

Der Export der Dateien ist etwa fünf Sekunden nach Ende der USB-Animation abgeschlossen. Ein Entfernen des USB-Speichergeräts oder Abschalten des Systems während des Exports von Dateien kann dazu führen, dass die exportierten Dateien beschädigt werden oder unvollständig sind. Für einen Abbruch des laufenden Exports **Export abbr.** wählen.

Bilder und Clips löschen

1 Führen Sie in der Patientenliste einen der folgenden Schritte aus:

- Soll ein einziges Bild oder ein einziger Clip gelöscht werden, dieses bzw. diesen anzeigen. (Siehe **„Bilder und Clips überprüfen"** auf Seite 47.)
- Sollen komplette Patientenuntersuchungen gelöscht werden, diese auswählen.

2 X **Löschen** auswählen.

Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.

Bilder und Clips manuell archivieren

Patientenuntersuchungen können mit Hilfe des SiteLink Image Managers an einen DICOM-Drucker oder -Archiver oder auf einen PC übertragen werden. DICOM und SiteLink Image Manager sind optionale Funktionen. Siehe Dokumentation zu SiteLink Image Manager und DICOM, um weitere Informationen zum Archivieren zu erhalten.

1 Einen oder mehrere Patienten aus der Patientenliste auswählen.

2 **Archiv** auswählen.

Informationen zu einer Patientenuntersuchung anzeigen

1 In der Patientenliste die gewünschte Untersuchung auswählen.

2 **Info** auswählen.

EKG-Überwachung

Die EKG-Überwachung ist eine optionale Funktion, für die ein FUJIFILM SonoSite-EKG-Kabel erforderlich ist.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Fehldiagnosen darf die EKG-Kurve nicht für die Diagnose von Herzrhythmusstörungen verwendet werden. Die FUJIFILM SonoSite-EKG-Funktion ist nicht für die Diagnostik geeignet.

WARNUNG: Um elektromagnetische Störungen in Flugzeugen zu vermeiden, darf das EKG-Kabel nicht während des Flugs verwendet werden. Solche Interferenzen könnten Auswirkungen auf die Flugsicherheit haben.

Warnhinweis: Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Peripheriegeräte mit dem System verwenden. Das System kann durch Anschluss eines nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlenen Peripheriegeräts beschädigt werden.

EKG-Überwachung

1 EKG-Kabel an den EKG-Stecker des Ultraschallsystems, Mini-Docks oder Docking-Systems anschließen.

   Die EKG-Überwachung schaltet sich automatisch ein.

   Hinweis: Ein externer EKG-Monitor kann zu einer zeitlichen Verzögerung bei der Anzeige der EKG-Kurve im Vergleich zum 2D-Bild führen. Die Biopsie-Führungslinien stehen bei angeschlossenem EKG nicht zur Verfügung. Das EKG-Signal benötigt möglicherweise bis zu 1 Minute für die Restabilisierung nach der Defibrillatorverwendung bei einem Patienten.

2 Bildschirmoption **EKG** auswählen. (**EKG** könnte sich auf einer anderen Seite befinden. Es erscheint nur, wenn das EKG-Kabel angeschlossen ist.)

3 Bedienelemente nach Bedarf anpassen.

Bedienelemente für die EKG-Überwachung

Ein/Aus	Schaltet die EKG-Kurve ein oder aus.
Verstärkung	Erhöht oder verringert die EKG-Verstärkung. Einstellungen: **0–20**.
Position	Bestimmt die Position der EKG-Kurve.
Laufge-schwindig-keit	Einstellungen: **Langs.**, **Mittel** und **Schnell**.
Verzög	Anzeige von **Linie** und **Sichern** für die Clip-Aufnahmeverzögerung. (Für Anweisungen zum Erfassen von Clips, siehe **„Clips erfassen und speichern“** auf Seite 45.)
Linie	Die Position der Verzögerungslinie auf der EKG-Kurve. Die Verzögerungslinie kennzeichnet die Stelle, an der die Clip-Aufnahme getriggert wird.
Sichern	Speichert die aktuelle Position der Verzögerungslinie auf der EKG-Kurve. (Sie können die Position der Verzögerungslinie vorübergehend ändern. Beim Anlegen eines neuen Patientendaten-Formulars oder Aus- und Einschalten des Systems wird die Verzögerungslinie auf die zuletzt gespeicherte Position zurückgesetzt.) Zur Anzeige dieser Optionen **Verzög** auswählen.

Kapitel 4: Messungen und Berechnungen

Sie können Messungen für einen schnellen Überblick oder im Rahmen einer Berechnung durchführen. Es können sowohl allgemeine Berechnungen als auch für einen Untersuchungstyp spezifische Messungen durchgeführt werden.

Messungen werden an fixierten Bildern vorgenommen. Verwendetes Referenzmaterial finden Sie in **Kapitel 5, „Referenzmaterial zu Messungen“.**

Messungen

Sie können in jedem Bildgebungsmodus grundlegende Messungen durchführen und das Bild zusammen mit den angezeigten Messungen speichern. (Siehe **„Bilder speichern“** auf Seite 45.) Außer bei HF-Messungen im M-Mode-Bildgebungsmodus werden die Ergebnisse nicht automatisch in einer Berechnung und im Patientenbericht gespeichert. Nach eigenem Ermessen können Sie auch zuerst eine Berechnung und dann erst die Messung durchführen. Siehe **„Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen“** auf Seite 56.

Einige Funktionen sind auf Ihrem System eventuell nicht verfügbar. Welche Funktionen verfügbar sind, hängt von der Konfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern

1 Wenn die Messung aktiv (grün) ist, die Taste CALC drücken.

2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

   Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbar sind.

3 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern“** auf Seite 56.)

Informationen über den Beginn einer Berechnung vor der Messung finden Sie unter **„Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen“** auf Seite 56.

Verwendung der Tasterzirkel

Messungen werden meistens anhand von zwei Tasterzirkeln vorgenommen. Die auf der Grundlage der Tasterzirkelpositionen ermittelten Ergebnisse werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Die Ergebnisse werden durch eine Neupositionierung der Tasterzirkel mithilfe des Touchpads aktualisiert. Bei Kurvenmessungen werden die Ergebnisse erst nach Fertigstellung der Kurve angezeigt.

Wenn Sie nicht gerade eine Berechnung durchführen, können Sie Tasterzirkel mit der Taste MESSEN hinzufügen. Sie können mit mehreren Tasterzirkelsets arbeiten und zwischen den Sets hin- und herschalten, wobei die Tasterzirkel nach Wunsch neu positioniert werden können. Jeder Satz zeigt das Messergebnis an. Die aktiven Tasterzirkel und ihr Messergebnis werden grün markiert. Eine Messung ist abgeschlossen, wenn die Position der Tasterzirkel nicht mehr geändert wird.

Im Rahmen einer Berechnung werden Tasterzirkel bei Auswahl aus dem Berechnungsmenü angezeigt. (Siehe **„Aus dem Berechnungsmenü auswählen“** auf Seite 56.)

Für eine genaue Messung ist die genaue Platzierung der Tasterzirkel ausschlaggebend.

Zwischen aktiven Tasterzirkeln umschalten

❖ Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Um zwischen den aktiven Tasterzirkeln eines Sets umzuschalten, die Taste AUSWAHL drücken.
- Um bei einer Messung außerhalb einer Berechnung auf ein anderes Set umzuschalten, die Bildschirmoption **Umsch.** wählen.

Messung löschen oder bearbeiten

❖ Bei einer aktiven (markierten) Messung einen der folgenden Schritte ausführen:

- Um eine Messung zu löschen, die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.
- Um eine Messung zu bearbeiten, die Tasterzirkel mithilfe des Touchpads bewegen.

Hinweis: Kurvenmessungen können nach ihrer Eingabe nicht mehr bearbeitet werden.

Tasterzirkel-Platzierungsgenauigkeit verbessern

❖ Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Anzeige auf maximale Schärfe einstellen.
- Führende Kanten (dem Schallkopf am nächsten gelegen) oder Ränder als Anfangs- und Endpunkte nehmen.
- Für jede Art von Messung eine konsequente Schallkopforientierung beibehalten.
- Der Wahlbereich (ROI) sollte einen möglichst großen Bildschirmbereich ausfüllen.
- (2D) Tiefeneinstellung oder Zoom minimieren.

2D-Messungen

In der 2D-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen vornehmen:

- Distanz in cm
- Fläche in cm^2
- Umfang in cm

Fläche oder Umfang können auch mit einer manuellen Kurve gemessen werden.

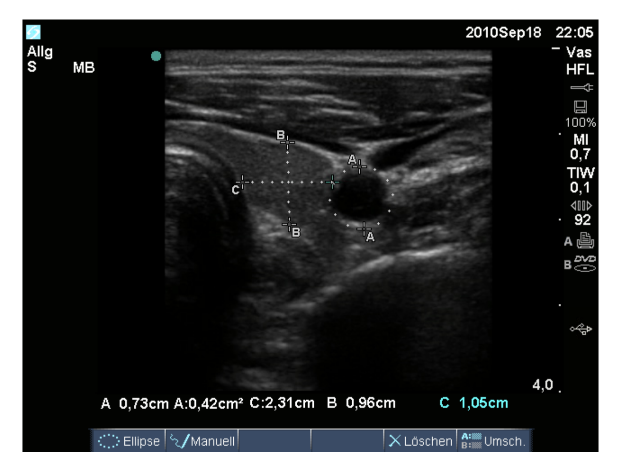


Abbildung 1 2D-Bild mit zwei Distanzmessungen und einer Umfangsmessung

Sie können auch eine Kombinationsmessung durchführen, bei der gleichzeitig Distanz, Fläche, Umfang und manuelle Kurve gemessen werden. Die mögliche Gesamtzahl hängt von der Reihenfolge und dem Typ ab.

Distanz messen (2D)

Bei einem 2D-Bild können bis zu acht Distanzmessungen durchgeführt werden.

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste MESSEN drücken.

   Ein Tasterzirkelpaar wird angezeigt, das durch eine gepunktete Linie miteinander verbunden ist.

2 Mithilfe des Touchpads den ersten Tasterzirkel positionieren und anschließend die Taste AUSWAHL drücken.

   Daraufhin wird der andere Tasterzirkel aktiv.

3 Mithilfe des Touchpads den anderen Tasterzirkel positionieren.

   Je näher die Tasterzirkel beieinander sind, desto kleiner werden sie, und die gepunktete Linie verschwindet.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

Fläche oder Umfang messen (2D)

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste MESSEN drücken.

2 Bildschirmoption **Ellipse** auswählen.

Hinweis: Wenn die zulässige Anzahl an Messungen erreicht ist, ist „Ellipse“ nicht mehr verfügbar.

3 Größe und Position der Ellipse mit dem Touchpad anpassen. Die Taste AUSWAHL schaltet zwischen Position und Größe um.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

Manuelle Kurve erstellen (2D)

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste MESSEN drücken.

2 Bildschirmoption **Manuell** auswählen.

Hinweis: Wenn die zulässige Anzahl an Messungen erreicht ist, ist „Manuell“ nicht mehr verfügbar.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

5 Kurvenmessung mit dem Touchpad abschließen und Taste SET drücken.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

M-Mode-Messungen

In der M-Mode-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen ausführen:

- Distanz in cm/Zeit in Sekunden
- Herzfrequenz (HF) in Schlägen pro Minute (S/min)

Die Zeitskala über der Kurve ist in Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

Distanz messen (M-Mode)

Bei einem Bild können bis zu vier Distanzmessungen durchgeführt werden.

1 Bei fixierter M-Mode-Kurve die Taste MESSEN drücken.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2 Tasterzirkel mit dem Touchpad positionieren.

3 Die Taste AUSWAHL zur Anzeige des zweiten Tasterzirkels drücken.

4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad positionieren.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

Herzfrequenz messen (M-Mode)

1 Bei fixierter M-Mode-Kurve die Taste MESSEN drücken.

2 Bildschirmoption **HF** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern"** auf Seite 51. Durch die Speicherung der Herzfrequenzmessung im Patientenbericht werden die im Patientendaten-Formular eingegebenen Werte überschrieben.

Siehe auch **„Fetale Herzfrequenz messen (M-Mode)"** auf Seite 78.

Doppler-Messungen

In der Doppler-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen durchführen: Geschwindigkeit (cm/s), Druckgradient, verstrichene Zeit, +/x-Verhältnis, resistiver Index (RI) und Beschleunigung. Sie können auch manuelle oder automatische Kurven erstellen.

Bei Doppler-Messungen muss die Doppler-Skala auf cm/s eingestellt sein. Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.

Geschwindigkeit (cm/s) und Druckgradient messen (Doppler)

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste MESSEN drücken.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2 Tasterzirkel mithilfe des Touchpads auf die Spitzengeschwindigkeit der Kurvenform positionieren.

Bei dieser Messung wird ein einzelner Tasterzirkel von der Nulllinie verwendet.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern"** auf Seite 51.

Geschwindigkeiten, verstrichene Zeit, +/x-Verhältnis, resistiven Index (RI) und Beschleunigung messen (Doppler)

RI wird nur angezeigt, wenn die zum ersten Tasterzirkel gehörige Geschwindigkeit höher als die zum zweiten Tasterzirkel gehörige Geschwindigkeit ist.

ACC wird nur angezeigt, wenn die zum zweiten Tasterzirkel gehörige Geschwindigkeit höher als die zum ersten Tasterzirkel gehörige Geschwindigkeit ist.

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste MESSEN drücken.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

2 Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren.

3 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Ende der Diastole auf der Kurvenform positionieren.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern"** auf Seite 51.

Dauer messen (Doppler)

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste MESSEN drücken.

2 Die Bildschirmoption **Zeit** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Mithilfe des Touchpads den Tasterzirkel an der gewünschten Stelle positionieren und anschließend die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Mithilfe des Touchpads den Tasterzirkel an der gewünschten Stelle positionieren und anschließend die Taste AUSWAHL drücken.

Manuelle Kurve erstellen (Doppler)

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste MESSEN drücken.

2 Bildschirmoption **Manuell** auswählen.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn der gewünschten Kurvenform positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

   Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Ergebnis ungenau.

4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder RÜCKTASTE drücken.

5 Die Taste SET drücken.

   Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

Automatische Kurve erstellen (Doppler)

Nach dem Erstellen einer automatischen Kurve ist zu prüfen, ob die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, eine Doppler-Spektralkurve hoher Qualität oder eine manuelle Kurve erstellen. (Siehe **„Manuelle Kurve erstellen (Doppler)“** auf Seite 54.)

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste MESSEN drücken.

2 Bildschirmoption **Auto** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Anfang der Kurvenform positionieren.

   Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Ende der Kurvenform positionieren.

6 Die Taste SET drücken.

   Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe **„Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern“** auf Seite 51.

Automatische Kurvenergebnisse

Abhängig vom Untersuchungstyp beinhalten die Ergebnisse der automatischen Kurvenerstellung Folgendes:

- Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI)
- Spitzengeschwindigkeit (Vmax)
- Mittlerer Druckgradient (PGmean)
- Mittlere Geschwindigkeit auf Spitzenkurve (Vmean)
- Druckgradient (PGmax)
- Herzzeitvolumen (HZV)
- Systolische Spitzengeschwindigkeit (PSV)
- Zeitmittel (TAM)*
- +/× oder Systolisch/Diastolisch (S/D)
- Pulsatilitätsindex (PI)
- Enddiastolische Geschwindigkeit (EDV)
- Beschleunigungszeit (BZ)
- Resistiver Index (RI)
- Maximales Zeitmittel (TAP)
- Gate-Tiefe

Allgemeine Berechnungen

Im Rahmen von Berechnungen können Sie Messergebnisse in den Patientenbericht speichern. Sie können Messungen von einer Berechnung aus anzeigen, wiederholen und löschen. Einige Messungen können direkt aus den Berichtsseiten gelöscht werden. Siehe **„Patientenbericht“** auf Seite 82.

Die Berechnungsoptionen sind abhängig von Untersuchungstyp und Schallkopf.

Berechnungsmenü

Das Berechnungsmenü enthält die für den Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbaren Messungen. Nach der Durchführung und Speicherung einer Messung wird das Ergebnis im Patientenbericht gespeichert. (Siehe **„Patientenbericht"** auf Seite 82.) Außerdem wird im Berechnungsmenü neben dem Messungsnamen ein Häkchen angezeigt. Wenn Sie den angeklickten Messungsnamen markieren, werden neben dem Menü die Ergebnisse angezeigt. Bei einer Wiederholung der Messung zeigen die unterhalb des Menüs angegebenen Ergebnisse je nach Messung entweder die letzte Messung oder den Mittelwert an.

Menüpunkte mit Ellipsen (. . .) haben Untereinträge.

Aus dem Berechnungsmenü auswählen

1 Bei fixiertem Bild die Taste CALC drücken.

   Das Berechnungsmenü wird angezeigt.

2 Gewünschten Messungsnamen mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten markieren.

   Um zusätzliche Messungsnamen anzuzeigen, **Vor**, **Zur** oder einen Messungsnamen mit Ellipsen markieren (. . .). Anschließend die Taste AUSWAHL drücken.

   Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungs-modus verfügbar sind.

3 Die Taste AUSWAHL drücken.

Das Berechnungsmenü durch einmaliges Drücken (bei aktivem Menü) oder zweimaliges Drücken (bei inaktivem Menü) der Taste CALC schließen.

Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen

Bei der Durchführung einer Messung im Rahmen einer Berechnung können Sie aus dem Berechnungsmenü auswählen, die angezeigten Tastenzirkel positionieren und anschließend die Berechnung speichern. Im Gegensatz zu den ohne Berechnung durchgeführten Messungen werden die Tasterzirkel durch Auswahl aus dem Berechnungsmenü angezeigt und nicht durch Drücken der Taste MESSEN. Die angezeigte Tasterzirkelart hängt von der Messung ab.

Berechnung speichern

❖ Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Nur Berechnung speichern: Taste SAVE CALC drücken oder auf die Bildschirmoption **Sichern** klicken.

  Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert. Informationen über die Speicherung des Bilds mit den angezeigten Messungen finden Sie unter **„Bilder speichern"** auf Seite 45.

- Sowohl Bild als auch Berechnung speichern: Die Taste SICHERN drücken, wenn die Funktion der Taste SICHERN auf **Bilder/Berechnungen** eingestellt ist. (Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.)

  Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert und das Bild mit angezeigter Messung in einem internen Speicher abgelegt.

Anzeigen, Wiederholen und Löschen von gespeicherten Messungen in Berechnungen

Gespeicherte Messung anzeigen

❖ Einen der folgenden Schritte ausführen:

- Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren. Das Ergebnis wird unterhalb des Menüs angezeigt.

- Patientenbericht öffnen. Siehe **„Patientenbericht"** auf Seite 82.

Gespeicherte Messung wiederholen

1 Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren.

2 Die Taste AUSWAHL oder MESSEN drücken.

3 Messung erneut vornehmen.

Die neuen Ergebnisse werden auf dem Bildschirm im Bereich für die Mess- und Berechnungsdaten angezeigt. (Siehe **„Bildschirmaufteilung"** auf Seite 9.) Diese Ergebnisse können mit den unterhalb des Menüs angezeigten gespeicherten Ergebnissen verglichen werden.

4 Neue Messung mit der Taste SAVE CALC speichern.

Die neue Messung wird im Patientenbericht gespeichert und überschreibt die zuvor gespeicherte Messung.

Gespeicherte Messung löschen

1 Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Die zuletzt gespeicherte Messung wird aus dem Patientenbericht gelöscht. Wenn keine andere Messung gespeichert ist, wird das Häkchen aus dem Berechnungsmenü entfernt.

Einige Messungen können direkt aus den Berichtsseiten gelöscht werden. Siehe **„Patientenbericht"** auf Seite 82.

EMED-Berechnungen

Die Ergebnisse der EMED-Berechnungen werden automatisch in die EMED-Arbeitsblätter übernommen. Für jeden Untersuchungstyp stehen alle EMED-Berechnungen zur Verfügung.

Durchführen einer EMED-Berechnung:

1 Die Taste CALC drücken.

2 Bildschirmoption **EMED** auswählen.

Das Berechnungsmenü wird zum EMED-Berechnungsmenü.

3 Den Berechnungsnamen speichern.

4 Eine Distanzmessung durchführen.

5 Die Messung speichern.

Um zum Berechnungsmenü zurückzukehren, wählen Sie die Bildschirmoption **Calc**.

Prozent-Reduktionsberechnungen

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstypen
C11x	Abdomen, Vaskulär
C60x	Abdomen, Mus
HFL38x	IMT, Kleinteile, Vaskulär
HFL50x	Mus, Kleinteile
L25x	Mus, Vaskulär
L38x	IMT, Kleinteile, Vaskulär
L38xi	IMT, Mus, Kleinteile, Vaskulär
P10x	Abdomen
P21x	Abdomen
SLAx	Mus, Vaskulär

Messungen

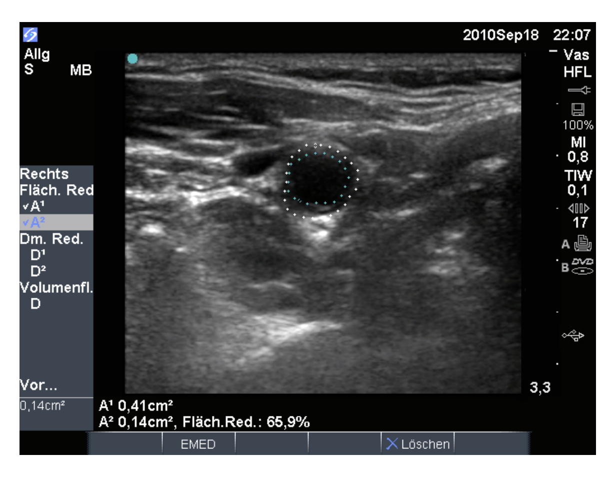


Abbildung 2 Berechnung der Prozent-Flächenreduktion des rechten Bulbus caroticus

Prozent-Flächenreduktion berechnen

Für eine Berechnung der Prozent-Flächenreduktion sind zwei manuelle Kurvenmessungen erforderlich.

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Die folgenden Schritte erst für $\mathbf{A}^1$ und dann für $\mathbf{A}^2$ ausführen:
   - **a** Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Fläch. Red.** auswählen.
   - **b** Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den Anfangspunkt der Kurve bewegen und die Taste AUSWAHL drücken.
   - **c** Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

     Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder RÜCKTASTE drücken.
   - **d** Kurve fertigstellen und Taste SET drücken.
   - **e** Berechnung speichern. Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.

   Das Ergebnis der Prozent-Flächenreduktion wird auf dem Bildschirm im Messungs- und Berechnungsdatenbereich und im Patientenbericht angezeigt.

Prozent-Durchmesserreduktion berechnen

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Die folgenden Schritte erst für $\mathbf{D}^1$ und dann für $\mathbf{D}^2$ ausführen:
   - **a** Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Dm. Red.** auswählen.
   - **b** Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)
   - **c** Berechnung speichern. Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.

Das Ergebnis der Prozent-Durchmesserreduktion wird im Messungs- und Berechnungsdatenbereich und im Patientenbericht angezeigt.

Volumenberechnungen

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstypen
C8x	Prostata
C11x	Abdomen, Neonatal, Nerv, Vaskulär,
C60x	Abdomen, Gyn, Mus, Nerv
HFL38x	Brust, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
HFL50x	Brust, Mus, Nerv, Kleinteile
ICTx	Gyn
L25x	Mus, Nerv, Oberflächennah, Vaskulär
L38x	Brust, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
L38xi	Brust, Mus, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
P10x	Abdomen, Neonatal
P21x	Abdomen
SLAx	Mus, Nerv, Oberflächennah, Vaskulär

Volumen berechnen

Für eine Volumenberechnung sind drei 2D-Distanzmessungen erforderlich: D^1, D^2 und D^3. Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis auf dem Bildschirm und im Patientenbericht angezeigt.

❖ Für jedes zu messende Bild folgende Schritte ausführen:

a Bei fixiertem 2D-Bild Taste CALC drücken.

b Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:

i Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Volumen** auswählen. (Wenn die Option **Volumen** bei einer Gyn-Untersuchung nicht verfügbar ist, **Gyn** und anschließend **Volumen** auswählen.)

ii Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel“** auf Seite 51.)

iii Die Messung speichern. Siehe **„Berechnung speichern“** auf Seite 56.

Volumenflussberechnungen

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen“** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstypen
C11x	Abdomen, Vaskulär
C60x	Abdomen
HFL38x	Vaskulär
L25x	Vaskulär
L38x	Vaskulär

Schallkopf	Untersuchungstypen
L38xi	Vaskulär
P10x	Abdomen
P21x	Abdomen
SLAx	Vaskulär

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für die Durchführung der Volumenflussberechnung erforderlich sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im **„Glossar"** auf Seite 191.

Volumenflussberechnungen

Menü-über-schrift	Messung (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnis
Volumenfl.	D (2D)* TAM oder TAP (Doppler)	VF (Volumenfluss ml/min)

* Erforderlich, wenn anstelle des Messvolumens der Durchmesser gemessen wird

Für die Volumenflussberechnung ist sowohl eine 2D- als auch eine Doppler-Messung erforderlich. Bei der 2D-Messung wahlweise wie folgt vorgehen:

- Durchmesser des Gefäßes messen. Diese Vorgehensweise ist genauer. Diese Messung überschreibt das Messvolumen.
- Messvolumen verwenden. Wenn der Durchmesser des Gefäßes nicht verwendet wird, verwendet das System automatisch das Messvolumen und in den Berechnungs-ergebnissen erscheint „Gate".

Das Doppler-Probenvolumen sollte das Gefäß vollständig mit Ultraschall erfassen. Es kann entweder das Zeitmittel (TAM = Time Average Mean) oder das maximale Zeitmittel (TAP = Time Average Peak) gemessen werden. Zur Festlegung der Live-Trace-Einstellungen siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen"** auf Seite 25.

Bei der Durchführung von Volumenflussmessungen sind folgende Faktoren zu beachten:

- Benutzer sollten die geltende medizinische Praxis bei der Volumenflussberechnung befolgen.
- Die Genauigkeit der Volumenflussberechnung hängt größtenteils vom Benutzer ab.
- In der Literatur werden folgende Faktoren als entscheidend für die Genauigkeit der Berechnungen genannt:
  - Verwendung der Durchmessermethode für den 2D-Bereich
  - Schwierigkeiten bei der einheitlichen Ultraschallanwendung auf das Gefäß. Das System ist auf die folgenden Probenvolumina beschränkt:
    - Schallkopf C11x: Messvolumen (mm) 1, 2, 3
    - Schallköpfe C60x und P10x: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 10, 12
    - Schallköpfe HFL38x, L25x und SLAx: Messvolumen (mm) 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12
    - Schallkopf L38x: Messvolumen (mm) 1, 3, 5, 7, 10, 12
    - Schallkopf L38xi: Messvolumen (mm) 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12
    - Schallkopf P21x: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 11,5, 14
  - Genauigkeit bei der Platzierung des Tasterzirkels
  - Genauigkeit bei der Winkelanpassung

Zu diesen Faktoren und zum Genauigkeitsgrad der Volumenflussmessungen und -berechnungen finden Sie hier weitere Informationen:

Allan, Paul L. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*, 4th ed., Harcourt Publishers Limited, (2000) 36-38.

Volumenfluss berechnen

1 Bei Messung des Durchmessers anstelle der Verwendung des Messvolumens, 2D-Messung durchführen:

   a Bei fixiertem 2D-Bild als Vollbild oder Duplexbild Taste CALC drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü unter **Volumenfl.** die Option **D** (Distanz) auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   d Berechnung speichern. Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.

2 Doppler-Messung ausführen:

   a Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü unter **Volumenfl.** die Option **TAM** oder **TAP** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

   c Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Anfang der Kurvenform positionieren.

   Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.

   d Die Taste AUSWAHL zur Anzeige eines zweiten vertikalen Tasterzirkels drücken.

   e Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Ende der Kurvenform positionieren.

   f Die Taste SET drücken, um die Kurve fertigzustellen und die Ergebnisse anzuzeigen.

   g Berechnung speichern. Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.

Die Ergebnisse werden am unteren Rand des Bildschirms eingeblendet sowie im Patientenbericht gespeichert.

Untersuchungsbasierte Berechnungen

Neben den allgemeinen Berechnungen gibt es noch spezielle Berechnungen für kardiologische, gynäkologische (Gyn), IMT-, GBH-, Orbital-, Kleinteil-, transkranielle Doppler- (TCD) und vaskuläre Untersuchungstypen.

Kardiologische Berechnungen

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstyp
D2x	Herz
P10x	Herz
P21x	Herz
TEEx	Herz

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für die Durchführung verschiedener kardiologischer Berechnungen erforderlich sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im „Glossar“ auf Seite 191.

Kardiologische Berechnungen

Menü-über-schrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
LV...LVd	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D)	HZV EF SV LVESV LVEDV IVSVF LVHWVF LVAVF CI SI
...LVs	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D) HF[a] erforderlich für HZV & CI	
Ao/LA	Ao (2D- oder M-Mode)	Ao LA/Ao
	Ao A (2D)	Ao A
	LA (2D oder M-Mode)	LA LA/Ao
	LVOT D (2D)	LVOT D LVOT-Fläche
	AoVS (M Mode)	AoVS
	LVET (M-Mode)	LVET
MV	EF:Abfall (M-Mode)	EF:ABFALL
	EPSS (M-Mode)	EPSS
LV...LVd	RVW (M-Mode) RVD (M-Mode) IVS (M-Mode) LVD (M-Mode) LVHW (M-Mode)	HZV EF SV LVESV LVEDV IVSVF LVHWVF LVAVF CI SI LV Mass
...LVs	RVW (M-Mode) RVD (M-Mode) IVS (M-Mode) LVD (M-Mode) LVHW (M-Mode)	
HF	HF[a]	
Fläche	AV (2D)	AV-Fläche
	MV (2D)	MV-Fläche
LV-Vol (EF)	A4Cd (2D) A4Cs (2D) A2Cd (2D) A2Cs (2D)	LV-Vol LV-Fläche EF HZV SV CI SI 2 Eben.
LV Mass	Epi (2D) Endo (2D) Apikal (2D)	LV Mass Epi-Fläche Endo-Fläche D Apikal

Menü-über-schrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
PISA	Ann D (2D) Radius (Farbe) MR/VTI (Doppler) MV/VTI (Doppler)	PISA-Ber. ERO MV-Rate Rückströmungs-volumen Rückströmungs-fraktion
Qp/Qs	LVOT D (2D) RVOT D (2D) LVOT VTI (Doppler) RVOT VTI (Doppler)	D VTI Vmax PGmax Vmean PGmean SV Qp/Qs
HZV	LVOT D (2D) — (Doppler)	HZV SV CI SI VTI HF LVOT D
TDI	(Wand) e´ und a´ (Doppler) (Wand) e´ und a´ (Doppler) (Wand) e´ und a´ (Doppler) (Wand) e´ und a´ (Doppler) (Wand) ´e und a´ (Doppler)	E(MV)/e´-Verhältnis

Menü-über-schrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
P. Vene	A (Doppler)	Vmax
	ADauer (Doppler)	Zeit
	S (Doppler)	Vmax S/D-Verhältnis
	D (Doppler)	
MV	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG A A PG E:A
	ADauer (Doppler)	Zeit
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungs-zeit
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	IVRT (Doppler)	Zeit
MV...MR	dP:dT[b] (CW Doppler)	dP:dT

Menü-über-schrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
AV	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	VTI oder Vmax der LVOT (Doppler) VTI oder Vmax der AV (Doppler)	AVA
Ao/LA	LVOT D (2D)	
AV	VTI (Doppler)	SV
Ao/LA	LVOT D (2D)	
AV	VTI (Doppler)	HZV
Ao/LA	LVOT D (2D)	
HF	HF[a]	
LVOT	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
AV...AI	PHT (Abfall) (Doppler)	AI PHT AI-Abfall

Menü-über-schrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungs-modus)	Berechnungs-ergebnisse
TV	TRmax (Doppler)	Vmax PGmax
	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG A A PG E:A
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungs-zeit
	VTI (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean
	RA-Druck[c]	RVSP
PV	Vmax (Doppler)	Vmax PGmax
	VTI (Doppler) BZ (Doppler)	VTI Vmax PGmax Vmean PGmean BZ

a. Für die Eingabe von HF-Messungen gibt es drei Möglichkeiten: Patientendaten-Formular, Doppler-Messung (siehe **„Herzfrequenz (HF) berechnen"** auf Seite 69) oder M-Mode-Messung (siehe **„Herzfrequenz messen (M-Mode)"** auf Seite 53).

b. Durchgeführt bei 100 cm/s und 300 cm/s.

c. Im kardiologischen Bericht angegeben. Siehe **„Vaskuläre oder kardiologische Messungen löschen"** auf Seite 83.

LVd und LVs messen

1 Bei fixierter 2D- oder M-Mode-Kurve die Taste CALC drücken.

2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

3 Aktiven (grünen) Tasterzirkel am Ausgangspunkt positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

4 Die Taste AUSWAHL drücken und zweiten Tasterzirkel positionieren.

5 Die Taste AUSWAHL drücken.

Ein weiterer Tasterzirkel wird angezeigt und das Berechnungsmenü markiert den nächsten Messungsnamen.

6 Tasterzirkel positionieren und die Taste AUSWAHL drücken. Für jeden Messungsnamen in der Berechnungsgruppe wiederholen.

Bei jedem Drücken der Taste AUSWAHL wird ein weiterer Tasterzirkel angezeigt und im Berechnungsmenü der nächste Messungsname markiert.

7 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Ao, LA, Ao A oder LVOT D messen

1 Bei fixierter 2D- oder M-Mode-Kurve die Taste CALC drücken.

2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

3 Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

4 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

LV-Volumen berechnen (nach Simpson)

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 Für jede Messung folgende Schritte ausführen:

a Gewünschte Ansicht aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel an der Mitralöffnung positionieren und die Taste AUSWAHL drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.

c Linke Herzkammer (LV) mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder RÜCKTASTE drücken.

d Kurve fertigstellen und Taste SET drücken.

e Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

MV- oder AV-Fläche berechnen

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 **Fläche** im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **MV** oder **AV** auswählen.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

4 Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder RÜCKTASTE drücken.

5 Kurve fertigstellen und Taste SET drücken.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

LV-Masse berechnen

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 **LV Mass** im Berechnungsmenü lokalisieren.

3 Folgende Schritte erst für **EPI** und dann für **Endo** ausführen:

a Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

c Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder RÜCKTASTE drücken.

d Kurve fertigstellen und Taste SET drücken.

e Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

4 Aus dem Berechnungsmenü **Apikal** auswählen.

5 Tasterzirkel positionieren und Ventrikellänge messen. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

6 Berechnung speichern.

Spitzengeschwindigkeit messen

Bei jeder Herzmessung speichert das System bis zu fünf individuelle Messungen und berechnet ihren Mittelwert. Bei mehr als fünf Messungen wird die fünfte Messung durch die aktuelle ersetzt. Wenn eine gespeicherte Messung aus dem Patientenbericht gelöscht wird, ersetzt die nächste durchgeführte Messung die aus dem Bericht gelöschte. Die aktuellste gespeicherte Messung wird unten im Berechnungsmenü angezeigt.

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV**, **TV**, **TDI** oder **P. Vene** auswählen.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen

Hinweis: Zusätzlich zu den VTI-Ergebnissen werden mit dieser Berechnung auch andere Ergebnisse errechnet. Siehe Tabelle **„Kardiologische Berechnungen"** *auf Seite 62.*

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü unter **MV**, **AV**, **TV**, **PV** oder **LVOT** die Option **VTI** auswählen.

3 Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und die Taste AUSWAHL drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.

4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder RÜCKTASTE drücken.

5 Taste SET drücken, um die Kurve fertigzustellen.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter **„Automatische Kurve erstellen (Doppler)"** auf Seite 55.

Rechtsventrikulären systolischen Druck (RVSP) berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **TV** und anschließend **TRmax** auswählen.

3 Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

4 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

5 Informationen über die Einstellung des RA-Drucks finden Sie unter **„Vaskuläre oder kardiologische Messungen löschen"** auf Seite 83.

Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnung im Patientenbericht.

Druckhalbwertszeit (PHT) in MV, AI oder TV berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV**, **AV** oder **TV** und anschließend **PHT** auswählen.

3 Ersten Tasterzirkel am Höchstwert positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

4 Zweiten Tasterzirkel positionieren:

- Bei MV Tasterzirkel entlang des EF-Abfalls positionieren.
- Bei AV Tasterzirkel am Ende der Diastole positionieren.

5 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Proximal Isovelocity Surface Area (PISA) berechnen

Diese Berechnung erfordert eine Messung in 2D, eine Messung in Farbe und zwei Messungen in Spektral-Doppler. Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 Messung von Ann D (2D):

  a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

  b **PISA** im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **Ann D** auswählen.

  c Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

  d Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

2 Radiusmessung (Farbe):

  a Bei fixiertem Farbbild die Taste CALC drücken.

  b Aus dem Berechnungsmenü **Radius** auswählen.

  c Tasterzirkel positionieren.

  d Berechnung speichern.

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

4 Folgende Schritte erst für die Messung von MR VTI und dann für die Messung von MV VTI (Doppler) ausführen:

  a Aus dem Berechnungsmenü erst **PISA** und anschließend **MR VTI** oder **MV VTI** auswählen.

  b Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und die Taste AUSWAHL drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.

  c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

  Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder RÜCKTASTE drücken.

  d Taste SET drücken, um die Kurve fertigzustellen.

  e Berechnung speichern.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter **„Automatische Kurve erstellen (Doppler)"** auf Seite 55.

Isovolumic Relaxation Time (IVRT) berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** und anschließend **IVRT** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad im Bereich des Aortenklappenverschlusses positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn des Mitralklappen-Einstroms positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Delta-Druck: Delta-Zeit berechnen (dP:dT)

Zur Durchführung der dP:dT-Messungen muss die CW-Doppler-Skala Geschwindigkeiten von 300 cm/s oder mehr auf der negativen Seite der Nulllinie beinhalten. (Siehe **„Spektralkurven-Bedienelemente"** auf Seite 34.)

1 Bei fixierter CW-Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** und anschließend **dP:dT** auswählen.

   Eine horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 100 cm/s angezeigt.

3 Ersten Tasterzirkel entlang der Kurvenform bei 100 cm/s positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Eine zweite horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 300 cm/s angezeigt.

5 Zweiten Tasterzirkel entlang der Kurvenform bei 300 cm/s positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) berechnen

Die AVA-Berechnung erfordert eine Messung im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 Messung von LVOT (2D):

   a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü **LVOT D** auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   d Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

2 Messung von LVOT und anschließend Messung von AV (Doppler):

   - Informationen zu Vmax finden Sie unter **„Spitzengeschwindigkeit messen"** auf Seite 66. Aus dem Berechnungsmenü erst **AV**, dann die Probenposition und anschließend **Vmax** auswählen.
   - Informationen zu VTI finden Sie unter **„Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen"** auf Seite 66. Aus dem Berechnungsmenü erst **AV**, dann die Probenposition und anschließend **VTI** auswählen.

Qp/Qs berechnen

Die Qp/Qs-Berechnung erfordert zwei Messungen im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 Für eine Messung von LVOT D und RVOT D folgendermaßen vorgehen:

   a **Qp/Qs** im Berechnungsmenü lokalisieren und anschließend **LVOT D** oder **RVOT D** auswählen.

   b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

4 Für eine Messung von LVOT VTI und RVOT VTI folgendermaßen vorgehen:

   a Aus dem Berechnungsmenü **Qp/Qs** und anschließend **LVOT VTI** oder **RVOT VTI** auswählen.

   b Die Taste AUSWAHL drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.

   c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

   Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder RÜCKTASTE drücken.

   d Taste SET drücken, um die Kurve fertigzustellen.

   e Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter **„Automatische Kurve erstellen (Doppler)"** auf Seite 55.

Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen

Für die SV- und SI-Berechnungen ist sowohl eine 2D- als auch eine Doppler-Messung erforderlich. Bei der SI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 (Nur SI) Felder **Größe** und **Gewicht** im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche wird automatisch berechnet. (Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.)

2 Messung von LVOT (2D):

   a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

   b Aus dem Berechnungsmenü **LVOT D** auswählen.

   c Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   d Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

3 Messung der Aorta (Doppler). Siehe **„Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen"** auf Seite 66. Aus dem Berechnungsmenü **AV** und anschließend **VTI** auswählen.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden Sie unter **„Automatische Kurve erstellen (Doppler)"** auf Seite 55.

Herzfrequenz (HF) berechnen

Die Herzfrequenz ist in allen kardiologischen Berechnungspaketen verfügbar. Die Herzfrequenz wird nicht mit der EKG-Kurve berechnet.

Durch die Speicherung der Herzfrequenz im Patientenbericht werden die im Patientendaten-Formular eingegebenen Werte überschrieben.

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **HF** auswählen.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Ersten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt. Der aktive Tasterzirkel ist grün markiert.

5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Herzzeitvolumen (HZV) oder kardiologischen Index (CI) berechnen

Für die HZV- und CI-Berechnungen werden das Schlagvolumen und die Herzfrequenz benötigt. Bei der CI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 (Nur CI) Felder **Größe** und **Gewicht** im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche wird automatisch berechnet. (Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.)

2 SV berechnen. Siehe **„Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen"** auf Seite 69.

3 HF berechnen. Siehe **„Herzfrequenz (HF) berechnen"** auf Seite 69.

Herzzeitvolumen automatisch berechnen

WARNUNG: Um falsche Berechnungsergebnisse zu vermeiden, sicherstellen, dass das Dopplersignal nicht mit unterschiedlichen Bezeichnungen auf dasselbe verweist.

WARNUNG: Um falsche Diagnosen zu vermeiden:

- Automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens dürfen nicht als ausschließliches Diagnosekriterium verwendet werden, sondern dürfen nur in Verbindung mit anderen medizinischen Informationen und der Patientenanamnese interpretiert werden.
- Bei Neugeborenen dürfen automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens nicht verwendet werden.

WARNUNG: Um falsche Geschwindigkeitsmessungen bei der Verwendung der PW-Doppler-Option zu vermeiden, muss die Winkelanpassung auf Null gestellt sein.

1 Sicherstellen, dass die Flussrate mindestens 1 l/min beträgt.

Das System kann die Genauigkeit der Berechnungen nur aufrechterhalten, wenn die Flussrate mindestens 1 l/min beträgt.

2 Messung von LVOT (2D):

a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste Calc drücken.

b **HZV** im Berechnungsmenü auswählen und anschließend **LVOT D** auswählen.

c Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

d Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

3 Automatische Kurve (Doppler):

Das automatische Kurvenhilfsmittel misst immer den Spitzenwert, unabhängig von der Live-Trace-Einstellung bei der Einrichtung von Voreinstellungen.

a Spektral-Doppler anzeigen lassen (Kurvenform).

b Auf dem Bildschirm **Kurve** auswählen, und anschließend für die Position des Kurvenhilfsmittels in Bezug zur Nulllinie **Oberhalb** oder **Unterhalb** wählen.

Das automatische Kurvenhilfsmittel wird in gelb dargestellt.

Die Ergebnisse werden am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

c Bild fixieren.

Zum Ändern der gemessenen Kurvenform jeden vertikalen Tasterzirkel einzeln verschieben durch Drücken von AUSWAHL und anschließender Bedienung des Touchpads. Zum Aktualisieren der Ergebnisse SET drücken.

Bei Umkehren des fixierten Bildes oder Verschieben von der Nulllinie werden die Ergebnisse gelöscht.

Zum Ausblenden der Ergebnisse **Kurve** auswählen.

d Berechnung speichern.

Messung der Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI) vornehmen

1 Aktivierung von TDI sicherstellen. (Siehe **„PW-Doppler-Bedienelemente"** auf Seite 34.)

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

3 Im Berechnungsmenü **TDI** auswählen und dann für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen umfassen Uterus, Ovarien, Follikel und Volumen. Anweisungen zur Berechnung von Volumen finden Sie unter **„Volumenberechnungen"** auf Seite 58.

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstyp
C60x	Gyn
ICTx	Gyn

Uterus oder Ovarien messen

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Gyn** auswählen.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Follikel messen

Auf jeder Seite können bis zu drei Distanzmessungen pro Follikel für bis zu 10 Follikel gespeichert werden.

Wenn ein Follikel zweimal gemessen wird, erscheint im Bericht der Mittelwert. Wird ein Follikel dreimal gemessen, erscheint im Bericht der Mittelwert und eine Volumenberechnung.

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Follikel** auswählen.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Aus dem Berechnungsmenü Follikelnummer unter **R. Follikel** oder **L. Follikel** auswählen.

b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

IMT-Berechnungen

WARNUNG: Um eine hohe Qualität der Bilder sicherzustellen, müssen alle Patientenbilder von qualifiziertem und geschultem Personal erfasst werden.

WARNUNG: Um eine Verletzung des Patienten zu vermeiden, sollten die IMT-Ergebnisse nicht als alleiniges diagnostisches Hilfsmittel verwendet werden. Alle IMT-Ergebnisse sind in Verbindung mit anderen klinischen Daten und Risikofaktoren auszuwerten.

WARNUNG: Um Messfehler zu vermeiden, müssen alle Messungen an der A. carotis communis (CCA) vorgenommen werden. Diese Funktion ist nicht zum Messen des Bulbus oder der A. carotis interna (ICA) bestimmt.

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstyp
L38x	IMT
L38xi	IMT
HFL38x	IMT

Die folgende Tabelle zeigt die für IMT-Berechnungen verfügbaren Messungen. Die IMT-Messungsnamen werden auf der Seite für die Einstellung der IMT-Berechnung festgelegt. Siehe **„Einrichtung der IMT-Berechnungen"** auf Seite 23.

IMT-Berechnungen (2D)

Menüüber-schrift	Verfügbare Messungen
IMT re. IMT li.	Ant N (anterior nah) Ant F (anterior fern) Lat N (lateral nah) Lat F (lateral fern) Post N (posterior nah) Post F (posterior fern) IMT 1 IMT 2 IMT 3 IMT 4 IMT 5 IMT 6 IMT 7 IMT 8
Plaque	Plaq 1 Plaq 2

IMT automatisch berechnen

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Gewünschte Messung aus dem Berechnungsmenü auswählen.
3. IMT-Funktion mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten über den Wahlbereich positionieren, bis die Messergebnisse angezeigt werden.
4. Funktion nach Bedarf anpassen und bearbeiten. Siehe **„Bedienelemente der IMT-Funktion"** auf Seite 73.
5. Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Bedienelemente der IMT-Funktion

Bei der Verwendung der IMT-Funktion stehen im Bildschirmmenü folgende Bedienelemente zur Verfügung.

Bedien-element	Beschreibung
Ausbl.	Dient der Überprüfung von Ergebnissen. Blendet die Messergebnisse und die Kurvenlinie aus. Zur erneuten Anzeige **Ein** wählen.
Beweg	Ändert die horizontale Position der Funktion um mehrere Pixel. Die obere Taste bewegt die Funktion nach rechts, die untere nach links.
Breite	Ändert die Breite der Funktion um 1 mm. Die obere Taste erhöht die Breite, die untere Taste verringert sie.
Bearbeiten	Zeigt die Optionen **Glättg**, **Adven.** und **Lumen** an.

Bedienelement	Beschreibung
Glättg	Ändert die Glättung der IMT-Linie. Zur Anzeige dieses Bedienelements **Bearbeiten** auswählen.
Adven.	Ändert die Adventitia-Media-Linie. Die obere Taste bewegt die Linie nach oben. Die untere Taste bewegt sie nach unten. Zur Anzeige dieses Bedienelements **Bearbeiten** auswählen.
Lumen	Ändert die Lumen-Intima-Linie. Die obere Taste bewegt die Linie nach oben. Die untere Taste bewegt sie nach unten. Jede der beiden IMT-Linien kann unabhängig voneinander verschoben werden. Zur Anzeige dieses Bedienelements **Bearbeiten** auswählen.

Manuelle IMT-Messung durchführen

Bei einer manuellen IMT-Messung definiert der Benutzer den Ort.

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
3. Aus dem Bildschirmmenü erst **Bearbeiten**, dann **Manuell** und anschließend **Sketch** auswählen.

   Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt, und neben der Messung erscheint *Kurve*.
4. Erst für die gewünschte Adventitia-Media-Grenzfläche und dann für die Lumen-Intima-Grenzfläche die folgenden Schritte ausführen:
   - **a** Tasterzirkel am Beginn der Grenzfläche positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.
   - **b** Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den nächsten gewünschten Punkt auf der Kurve verschieben, um Punkte zu markieren und die Taste AUSWAHL drücken.

     Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder die RÜCKTASTE drücken, um das letzte Segment zu löschen.
   - **c** Taste SET drücken, um die Kurvenlinie fertigzustellen.
5. Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern“** auf Seite 56.)

IMT zeichnen

Eine IMT-Messung im Sketch-Modus wird zwischen zwei benutzerdefinierten eingezeichneten Linien vorgenommen, deren Position manuell geändert werden kann.

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

3 Bildschirmoption **Bearbeiten** und anschließend **Manuell** auswählen.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt, und neben der Messung erscheint *Sketch*.

4 Erst für die gewünschte Adventitia-Media-Grenzfläche und dann für die Lumen-Intima-Grenzfläche die folgenden Schritte ausführen:

a Tasterzirkel am Beginn der Grenzfläche positionieren und die Taste AUSWAHL drücken.

b Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den nächsten gewünschten Punkt auf der Kurve verschieben, um Punkte zu markieren und die Taste AUSWAHL drücken.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder die RÜCKTASTE drücken, um das letzte Segment zu löschen.

c Taste SET drücken, um die Kurvenlinie fertigzustellen.

d Bei Bedarf die Messung ändern oder bearbeiten. Siehe **„Bedienelemente der IMT-Funktion"** auf Seite 73.

e Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

GBH-Berechnungen

Das GEW wird erst nach Abschluss der entsprechenden Messungen berechnet. Falls einer dieser Parameter einen späteren ET ergibt, als in den GBH-Berechnungstabellen aufgelistet, wird das GEW nicht angezeigt.

WARNUNG: Vergewissern Sie sich, dass für die zu verwendende GBH-Tabelle der entsprechende GBH-Untersuchungstyp und -Berechnungsautor ausgewählt wurden. Siehe **„Ergebnisse systemdefinierter GBH-Messungen und Tabellenautoren"** auf Seite 76.

WARNUNG: Um falsche GBH-Berechnungen zu vermeiden, ist vor jeder Verwendung des Systems mithilfe einer auf die lokale Zeit eingestellten Uhr und einem Kalender die korrekte Einstellung von Datum und Uhrzeit zu überprüfen. Sommerzeitbedingte Zeitumstellungen werden vom System nicht automatisch korrigiert.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

WARNUNG: Vor der Verwendung die Richtigkeit der Einträge in der individuellen GBH-Tabelle prüfen. Das System bestätigt die Richtigkeit der durch den Benutzer in den individuellen Tabellen eingetragenen Daten nicht.

Schallkopf	Untersuchungstyp
C60x	GBH
ICTx	GBH
P21x	GBH

Falls während der Untersuchung der Berechnungsautor geändert wird, werden die allgemeinen Messungen beibehalten.

Die folgende Tabelle zeigt die systemdefinierten Messungen nach Autoren, die für GBH-Berechnungen verfügbar sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie unter **„Glossar"** auf Seite 191. Zur Auswahl von Autoren siehe **„Einrichtung von GBH-Berechnungen"** auf Seite 23.

Siehe auch **„Einrichtung von individuellen GBH-Messungen"** auf Seite 24 und **„Einrichtung von individuellen GBH-Tabellen"** auf Seite 25.

Ergebnisse systemdefinierter GBH-Messungen und Tabellenautoren

Berechnungs-ergebnis	Gestations-GBH-Messungen	Tabellen-autoren
Gestationsalter[a]	DS	—
	GS	Hansmann, Nyberg, Tokyo U.
	SSL	Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	BPD	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	FRO	Hansmann
	KU	Chitty, Hadlock, Hansmann
	THQ	Hansmann, Tokyo U.[b]
	THAP	Tokyo U.[b]
	AU	Hadlock, Hansmann, Tokyo U.
	THF	Osaka
	FL	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	HL	Jeanty
	Tibia	Jeanty
	TCD	—
	CM	—
	Lat V	—
	Zx L	—

Berechnungs-ergebnis	Gestations-GBH-Messungen	Tabellen-autoren
Geschätztes Fetalgewicht (GEW)[c]	KU, AU, FL	Hadlock 1
	BIP, AU, FL	Hadlock 2
	AU, FL	Hadlock 3
	BIP, THQ	Hansmann
	BIP, THF, FL	Osaka U.
	BIP, AU	Shepard
	BIP, THQ, THAP, FL	Tokyo U.
Verhältnisse	KU/AU	Campbell
	FL/AU	Hadlock
	FL/BPD	Hohler
	FL/KU	Hadlock
Fruchtwasserindex	Q^1, Q^2, Q^3, Q^4	Jeng
Wachstumsanalyse-tabellen[d]	BPD	Chitty, Hadlock, Jeanty
	KU	Chitty, Hadlock, Jeanty
	AU	Chitty, Hadlock, Jeanty
	FL	Chitty, Hadlock, Jeanty
	GEW	Brenner, Hadlock, Jeanty
	KU/AU	Campbell

a. Das Gestationsalter wird automatisch berechnet und neben der gewählten GBH-Messung angezeigt. Der Mittelwert der Ergebnisse ist das MUA.

b. Bei Toyko U. werden THAP und THQ nur zur Berechnung des GEW benutzt. Es gibt keine Alters- oder Wachstumstabellen zu diesen Messungen.

c. Zur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts wird eine Gleichung verwendet, die sich aus einer oder mehreren fetalen biometrischen Messungen zusammensetzt. Der Berechnungsautor für die GBH-Tabellen, der auf der Seite für die Systemeinrichtung ausgewählt wird, bestimmt die zur Berechnung des GEW durchzuführenden Messungen. (Siehe **„Einrichtung von GBH-Berechnungen"** auf Seite 23.)
Eine individuelle Auswahl für die GEW-Gleichungen 1, 2 und 3 von Hadlock wird vom Benutzer nicht getroffen. Die gewählte Gleichung wird von den Messungen bestimmt, die im Bericht gespeichert wurden, wobei die oben aufgeführte Reihenfolge eingehalten wird.

d. Die Wachstumsanalysetabellen werden von der Berichtsdiagrammfunktion benutzt. Es werden mithilfe der Tabellendaten für die ausgewählten Wachstumsparameter und den angegebenen Autor drei Wachstumskurven gezeichnet. Die Wachstumstabellen sind nur dann verfügbar, wenn ein Benutzer eine LMP oder einen Er GebTer eingegeben hat.

Gestationsalter messen (2D)

Bei jeder 2D-GBH-Messung (außer FWI) speichert das System bis zu drei individuelle Messungen und ihren Mittelwert. Wenn mehr als drei Messungen vorgenommen werden, wird die älteste Messung gelöscht.

1 Im Patientendaten-Formular **GBH**-Untersuchungstyp und **LMP** oder **Er GebTer** auswählen. Gegebenenfalls **Zwillinge** auswählen.

2 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.

3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

   a Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen. Für Zwillingsberechnungen **Zwilling A** oder **Zwilling B** und anschließend den gewünschten Messungsnamen auswählen.

   Der Tasterzirkel kann sich je nach ausgewählter Messung ändern, seine Position bleibt aber unverändert.

   b Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Messungen

Fetale Herzfrequenz messen (M-Mode)

1 Bei fixierter M-Mode-Kurve die Taste CALC drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **FHF** auswählen.

   Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.

4 Die Taste AUSWAHL drücken.

   Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

GBH-Doppler-Berechnungen

Menüüber-schrift	GBH-Berechnung	Ergebnisse
ACM (Mittlere Gehirnarterie)	S/D, RI	SD RI
	S/D, RI, PI*	SD RI PI
Umb A (Nabelarterie)	S/D, RI	SD RI
	S/D, RI, PI*	SD RI PI

*Für die Berechnung ist eine Kurvenmessung erforderlich.

ACM oder UmbA berechnen (Doppler)

Hinweis: Das System erstellt kein ACM/UmbA-Verhältnis aus dem PI (Pulsatilitätsindex).

1 Im Patientendaten-Formular **GBH-**Untersuchungstyp und entweder die **LMP** oder den **Er GebTer** auswählen.

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

3 Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:

   a Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **ACM** (Mittlere Gehirnarterie) oder **UmbA** (Nabelarterie) auswählen.

   b Tasterzirkel positionieren:

   - Für **S/D, RI** den ersten Tasterzirkel am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren. Die Taste AUSWAHL drücken und zweiten Tasterzirkel an der Enddiastole der Kurvenform positionieren.
   - Für **S/D, RI, PI** den Tasterzirkel am Beginn der gewünschten Kurvenform positionieren und die Taste AUSWAHL drücken. Gewünschte Fläche mithilfe des Touchpads manuell zeichnen. Die Taste SET drücken.
     Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.

   c Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

   Es kann nur eine Berechnung (**S/D, RI** oder **S/D, RI, PI**) gespeichert werden.

Kleinteil-Berechnungen

Kleinteil-Berechnungen umfassen Volumen, Hüftwinkel und d:D-Verhältnis. Anweisungen zur Berechnung von Volumen finden Sie unter **„Volumenberechnungen"** auf Seite 58.

Schallkopf	Untersuchungstyp
HFL38x	Kleinteile
HFL50x	Kleinteile
L38x	Kleinteile
L38xi	Kleinteile

Hüftwinkel berechnen

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Aus dem Berechnungsmenü **Rechts** oder **Links** auswählen.
3. Unter **Hüftwinkel** die Option **Nulllinie** auswählen.

   Auf dem Bildschirm wird eine Nulllinie angezeigt.
4. Nulllinie positionieren und die Taste SET drücken. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)

   Auf dem Bildschirm wird Linie A (Alpha-Linie) angezeigt und **Linie A** im Berechnungsmenü ausgewählt.
5. Linie A positionieren und Messung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

   Auf dem Bildschirm wird Linie B (Beta-Linie) angezeigt und **Linie B** im Berechnungsmenü ausgewählt.
6. Linie B positionieren und Messung speichern.

d:D-Verhältnis berechnen

1. Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALC drücken.
2. Aus dem Berechnungsmenü **Rechts** oder **Links** auswählen.
3. Unter **Verh. d:D** die Option **Hüftkopf** auswählen.
4. Mit dem Touchpad Position und Größe des Kreises ändern. Die Taste AUSWAHL schaltet zwischen Position und Größe um.
5. Die Taste SET drücken.

   Die Nulllinie wird automatisch mit dem linken aktiven Tasterzirkel angezeigt.
6. Tasterzirkel positionieren. (Siehe **„Verwendung der Tasterzirkel"** auf Seite 51.)
7. Die Messung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Transkranielle Doppler- und Orbital-Berechnungen

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital" (Orb) zu verwenden.

WARNUNG: Bestätigen, dass Patientendaten, Datum und Uhrzeit genau eingestellt sind.

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

Schallkopf	Untersuchungstypen
P21x	Transkraniell (TCD), Orbital (Orb)

In der folgenden Tabelle werden die Messungen angezeigt, die erforderlich sind, um transkranielle Doppler (TCD)- und Orbital (Orb)-Berechnungen durchzuführen. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im **„Glossar"** auf Seite 191.

Transkranielle und orbitale Berechnungen

Menü-überschrift	TCD- und Orb.-Messungen	Ergebnisse
TT		TAP
ACM	Dist.	PSV
	Mitt.	EDV
	Prox.	PI
		RI
	Bifur*	S/D
	ACA	Mess-volumen
	ACoA*	
	TICA	
TT	PCAp1	
	PCAp2	
	PCOA	
TO	OA	TAP
	Siphon	PSV
		EDV
		PI
		RI
		S/D
		Mess-volumen
SM	ECICA	TAP
		PSV
		EDV
		PI
		RI
		S/D
		Mess-volumen
FM	VA	TAP
FM		PSV
BA	Prox.	EDV
	Mitt.	PI
	Dist.	RI
		S/D
		Mess-volumen
AL	ECVA	TAP
		PSV
		EDV
		PI
		RI
		S/D
		Mess-volumen

*Verfügbar, jedoch nicht erforderlich

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orbital“ oder „Ophthalmisch“ gewählt wird.

Transkranielle Doppler- oder Orbital-Berechnung durchführen

1 Den richtigen Untersuchungstyp auswählen:

- **Orbital (Orb)** zum Messen von A. ophthalmica und Siphon

- **Transkraniell (TCD)** für andere Messungen

Siehe **„Untersuchungstyp ändern"** auf Seite 40.

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.

3 Aus dem Berechnungsmenü **Links** oder **Rechts** auswählen.

4 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

   a Gewünschte Messung aus dem Berechnungsmenü auswählen. (Ggf. müssen Sie **Vor** oder **Zur** auswählen, um die Messung zu lokalisieren.)

   b Einen der folgenden Schritte ausführen:

   - Für eine manuelle Kurvenmessung das Touchpad zur Positionierung des Tasterzirkels verwenden. Die Taste AUSWAHL drücken. Mithilfe des Touchpads die Kurvenform zeichnen. Wenn eine Korrektur vorgenommen werden muss, die Bildschirmoption **Rückg** auswählen oder die RÜCKTASTE drücken.
   - Für eine Auto-Kurven-Messung die Bildschirmoption **Auto** wählen und mithilfe des Touchpads den ersten Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren. Die Taste AUSWAHL drücken und den zweiten Tasterzirkel am Ende der Kurvenform positionieren.

   Sicherstellen, dass die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, eine Doppler-Spektralkurve höherer Qualität oder eine manuelle Kurve erstellen.

   c Die Taste SET drücken.

   d Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Vaskuläre Berechnungen

WARNUNG: Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendaten-Formular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Neues Patientendaten-Formular erstellen"** auf Seite 43.

WARNUNG: Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

Schallkopf	Untersuchungstyp
C11x	Vaskulär
HFL38x	Vaskulär
L25x	Vaskulär
L38x	Vaskulär
L38xi	Vaskulär
SLAx	Vaskulär

In der folgenden Tabelle werden die vaskulären Messungen aufgeführt, die im Patientenbericht gespeichert werden können. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im **„Glossar"** auf Seite 191.

Vaskuläre Berechnungen

Menü-über-schrift	Vaskuläre Messung	Berechnungs-ergebnisse
CCA	Prox.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mitt.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Bulb.	s (systolisch), d (diastolisch)
ICA	Prox.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mitt.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist.	s (systolisch), d (diastolisch)
ECA	Prox.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mitt.	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist.	s (systolisch), d (diastolisch)
	VA	s (systolisch), d (diastolisch)

Vaskuläre Berechnung durchführen

Nach der Durchführung der vaskulären Messungen können die Werte, die für das ICA/CCA-Verhältnis verwendet wurden, im vaskulären Bericht des Patientenberichts ausgewählt werden.

1. Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALC drücken.
2. Aus dem Berechnungsmenü **Links** oder **Rechts** auswählen.
3. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
   - **a** Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
   - **b** Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren.
   - **c** Die Taste AUSWAHL drücken.

     Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.
   - **d** Zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Ende der Diastole auf der Kurvenform positionieren.
   - **e** Berechnung speichern. (Siehe **„Berechnung speichern"** auf Seite 56.)

Patientenbericht

Der Patientenbericht enthält die Berechnungsergebnisse und die Patientendaten. Die Patientenberichte für kardiologische, GBH, transkranielle und vaskuläre Untersuchungen enthalten zusätzliche Details und Funktionen.

Der Patientenbericht kann während einer Untersuchung jederzeit aufgerufen werden.

Der Wert für eine Berechnung wird nur angezeigt, wenn die Berechnung bereits durchgeführt wurde. Das Rautensymbol (###) weist darauf hin, dass ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs liegt (beispielsweise zu hoch oder zu niedrig ist). Berechnungswerte, die außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden in hergeleitete Berechnungen (z. B. Mittel) nicht einbezogen.

Patientenbericht anzeigen

1. Die Taste BERICHT drücken.
2. Einen der folgenden Schritte ausführen:
   - Um weitere Seiten anzuzeigen, die Bildschirmoption **1/x** auswählen.

- (Herz, vaskulär oder transkraniell) Die Bildschirmoption **Details** oder **Übersicht** auswählen. Die Übersicht stellt das Mittel der detaillierten Einträge dar.

3 (Optional) Die Taste SPEICHERN drücken, um die aktuelle Seite des Patientenberichts zu speichern.

Um den Patientenbericht zu verlassen und zum Bildgebungsstatus zurückzukehren, auf **Fertig** klicken.

Patientenbericht an einen PC senden

Sie können einen Patientenbericht als Textdatei an einen PC senden.

1 Ordnungsgemäße Konfiguration sicherstellen. Siehe **„System für den Export von Daten auf einen PC konfigurieren"** auf Seite 22.

Verwenden Sie das von FUJIFILM SonoSite mitgelieferte Verbindungskabel. Andere Kabel können Störungen, wie z. B. ein unhörbares Doppler-Signal, verursachen.

2 Die Bildschirmoption **B. send** auswählen.

Vaskuläre und kardiologische Patientenberichte

Vaskuläre oder kardiologische Messungen löschen

1 Auf der Seite **Details** des Patientenberichts die Messung mithilfe des Touchpads auswählen. (Die gewählte Messung wird grün angezeigt.)

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Das Löschen einiger Messungen führt gleichzeitig zum Löschen damit zusammenhängender Messungen. Gelöschte Messungen werden bei der Zusammenfassung der Informationen nicht berücksichtigt.

(Vaskulär) ICA/CCA-Verhältnis ändern

❖ In der Liste **Verhältnis** im vaskulären Patientenbericht die gewünschten Messungen für das ICA/CCA-Verhältnis für die rechte und linke Seite auswählen.

(Herz) RA-Druck anpassen

❖ Auf der Seite **Übersicht** des kardiologischen Patientenberichts aus der Liste **RA** auswählen.

Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnungsergebnisse.

TCD-Patientenbericht

Die Maximalwerte für die TAP-Berechnung werden auf der Übersichtsseite dargestellt.

Eine Zeile TCD-Messungen löschen

1 Auf der Seite **Details** des TCD-Patientenberichts die TAP-Messung der Zeile mithilfe des Touchpads auswählen. (Die gewählte Messung wird grün angezeigt.)

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Gelöschte Messungen werden bei der Zusammenfassung der Informationen nicht berücksichtigt.

GBH-Patientenbericht

Auf den GBH-Patientenberichtsseiten ist ein Feld für die Unterzeichnung gedruckter Berichte vorgesehen.

GBH-Zwillingsbericht anzeigen

❖ Im GBH-Patientenbericht eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:

- **Zw. A/B** für individuelle Zwillingsberichte
- **Vergleich** für beide Zwillinge in einem Patientenbericht

GBH-Messung löschen

1 Im GBH-Patientenbericht die GBH-Messung mithilfe des Touchpads auswählen.

Die gewählte Messung wird grün angezeigt.

2 Die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Um alle Messungen zu löschen, die Messungsbezeichnung auswählen, dann die Taste AUSWAHL drücken und anschließend die Bildschirmoption **Löschen** auswählen.

Anatomie-Checkliste für GBH ausfüllen

Sie können die untersuchte Anatomie dokumentieren.

❖ Auf der Seite **Anatomie-Checkliste** im GBH-Patientenbericht die Kontrollkästchen aktivieren.

Mit der TABULATORTASTE zwischen den Feldern umschalten und mit der LEERTASTE verschiedene Optionen in der Checkliste auswählen bzw. ausschließen.

Biophysikalisches Profil vervollständigen

❖ Auf Seite 2 des GBH-Patientenberichts Werte unter **BPP** auswählen.

Das Gesamtergebnis wird bei Auswahl der Werte berechnet. Ruhe-CTG (NST/Non-Stress-Test) ist optional.

GBH-Diagramme anzeigen

GBH-Diagramme können angezeigt werden, wenn die Felder **LMP** oder **Er GebTer** im Patientendaten-Formular vollständig ausgefüllt sind.

1 Im GBH-Patientenbericht die Bildschirmoption **Diagr.** auswählen.

2 In der Liste **Diagr.** die gewünschte Messung/den gewünschten Autor auswählen.

Das Diagramm für die gewählte Messung wird angezeigt. Gegebenenfalls eine weitere Messung/einen weiteren Autor oder **1x** aus dem Bildschirmmenü auswählen.

Bei Zwillingen werden beide Messungsdatensätze im gleichen Diagramm dargestellt.

3 (Optional) Mit der Taste SPEICHERN die aktuelle Diagrammseite speichern.

4 Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:

- **Bericht**, um zur vorherigen Patientenberichtsseite zurückzukehren.
- **Fertig**, um zur Echtzeit-Bildgebung zurückzukehren.

EMED- und MSK-Arbeitsblätter

Diese Funktion ist optional.

Ein EMED-Arbeitsblatt anzeigen

Die EMED-Arbeitsblätter enthalten die Ergebnisse von EMED-Berechnungen und ausfüllbare Checklisten.

1 Nach oder während einer GBH-Untersuchung die Taste BERICHT drücken.

2 Bildschirmoption **EMED** auswählen.

3 Das Arbeitsblatt aus der Liste **Arbeitsblatt** oder über die Bildschirmoption **x/x** auswählen.

Ein MSK-Arbeitsblatt anzeigen

Die MSK-Arbeitsblätter haben auswählbare Listen und ein Feld zur Eingabe von Kommentaren.

1 Nach oder während einer GBH-Untersuchung die Taste BERICHT drücken.

2 **MSK** am Bildschirm auswählen.

3 Das entsprechende Arbeitsblatt aus der Liste **Arbeitsblatt** auswählen.

Um weitere Seiten anzuzeigen, die Bildschirmoption **x/x** auswählen. Das Kommentarfeld auf den Arbeitsblättern bleibt beim Anzeigen jeder Seite eines Arbeitsblattes sichtbar.

Zum Speichern einer Seite eines Arbeitsblattes auf SPEICHERN klicken.

Kapitel 5: Referenzmaterial zu Messungen

Messgenauigkeit

Die vom System gelieferten Messungen definieren keinen spezifischen physiologischen oder anatomischen Parameter, sondern messen physische Eigenschaften, wie z. B. eine Distanz, die dann vom Arzt beurteilt werden. Die Genauigkeitswerte erfordern die Fähigkeit, den Tasterzirkel über ein Pixel zu platzieren. Die Werte beinhalten keine Schallanomalien des Körpers.

Die linearen 2D-Distanzmessungsergebnisse werden in Zentimetern angezeigt und zwar mit einer Dezimalstelle, wenn die Messung zehn oder mehr beträgt, und mit zwei Dezimalstellen, wenn die Messung weniger als zehn beträgt.

Die linearen Distanzmessungskomponenten haben die Genauigkeit und den Wertebereich wie in den folgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 1: 2D-Messgenauigkeit und Wertebereich

2D-Mess-genauigkeit und Wertebereich	System-toleranz[a]	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren[b]	Wertebereich (cm)
Axiale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–26 cm
Laterale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–35 cm
Diagonale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–44 cm
Fläche[c]	< ± 4 % plus (2 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01–720 cm^2
Umfang[d]	< ± 3% plus (1,4 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01–96 cm

a. Volle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.

b. Es wurde ein RMI 413a-Modellphantom mit einer Schwächung von 0,7 dB/cm MHz verwendet.

c. Die Flächengenauigkeit wird anhand der folgenden Gleichung definiert:
% Toleranz = ((1 + lateraler Fehler) * (1 + axialer Fehler) – 1) * 100 + 0,5 %.

Referenzmaterial

d. Die Genauigkeit des Umfangs wird als der größere Wert der lateralen oder axialen Genauigkeit anhand der folgenden Gleichung definiert:

% Toleranz = ($\sqrt{2}$ (maximal 2 Fehler) * 100) + 0,5 %.

Tabelle 2: Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im M-Mode

M-Mode-Mess-genauigkeit und Wertebereich	Systemtoleranz	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren	Wertebereich
Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala[a]	Aufnahme	Phantom[b]	0-26 cm
Zeit	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala[c]	Aufnahme	Phantom[d]	0,01-10 s
Herz-frequenz	< ± 2 % plus (volle Skala[c] * Herzfre quenz/ 100) %	Aufnahme	Phantom[d]	5–923 S/min

a. Volle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.
b. Es wurde ein RMI 413a-Modellphantom mit einer Schwächung von 0,7 dB/cm MHz verwendet.
c. Volle Skala für Zeit setzt die Anzeige der Gesamtzeit auf dem graphischen Rollbild voraus.
d. Verwendung einer FUJIFILM SonoSite-Spezialtestausrüstung

Tabelle 3: Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im PW-Doppler-Modus

Doppler-Modus-Messgenauigkeit und Wertebereich	System-toleranz	Genauigkeit auf Grund von	Test-verfahren[a]	Wertebereich
Geschwin-digkeits-cursor	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala[b]	Aufnahme	Phantom	0,01 cm/s-550 cm/s
Frequenz-cursor	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala[b]	Aufnahme	Phantom	0,01 kHz-20,8 kHz
Zeit	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala[c]	Aufnahme	Phantom	0,01-10 s

a. Verwendung einer FUJIFILM SonoSite-Spezialtestausrüstung
b. Die volle Skala für die Frequenz bzw. Geschwindigkeit setzt die Anzeige der Gesamtfrequenz bzw. -geschwindigkeit auf dem graphischen Rollbild voraus.
c. Volle Skala für Zeit setzt die Anzeige der Gesamtzeit auf dem graphischen Rollbild voraus.

Fehlerquellen bei Messungen

Es gibt im Allgemeinen zwei Arten von Fehlern, die bei einer Messung auftreten können:

Aufnahmefehler Dazu zählen Fehler, die bei der zu Bilddarstellungszwecken erfolgenden Signalaufnahme, -umwandlung und -verarbeitung durch die Ultraschallsystemelektronik verursacht werden. Berechnungs- und Darstellungsfehler können außerdem durch die Generierung des Pixelskalierungsfaktors, durch die Anwendung dieses Faktors auf die Tasterzirkelpositionen auf dem Bildschirm und durch die Darstellung der Messung entstehen.

Algorithmischer Fehler Dieser Fehler wird durch Messungen, die in Berechnungen höherer Ordnung eingegeben werden, eingeführt. Dieser Fehler hängt mit der Gleitkomma- versus Ganzzahl-mathematik zusammen, die dadurch zur Entstehung von Fehlern neigt, dass zwecks Darstellung einer gegebenen Anzahl signifikanter Stellen bei der Berechnung statt einem Stellenabbruch eine Rundung der Ergebnisse erfolgt.

Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen

In den folgenden Abschnitten werden die für jedes Berechnungsergebnis verwendete/n Veröffentlichungen und Terminologie aufgelistet.

Terminologie und Messungen entsprechen den vom AIUM veröffentlichten Normen.

Kardiologisches Referenzmaterial

Beschleunigung (ACC) in cm/s²

Zwiebel, W.J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*. 4th ed. W.B. Saunders Company, (2000), 52.

ACC = abs (Delta Geschwindigkeit/Delta Zeit)

Beschleunigungszeit (BZ) in ms

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 219.

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) nach Kontinuitätsgleichung in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 393, 442.

$A_2 = A_1 * V_1/V_2$

wobei: A_2 = Ao-Klappenfläche
A_1 = LVOT-Fläche; V_1 = LVOT-Geschwindigkeit; V_2 = Ao-Klappengeschwindigkeit
LVOT = Linksventrikuläre Ausflussbahn

AVA $(PV_{LVOT}/PV_{AO}) * CSA_{LVOT}$

AVA $(VTI_{LVOT}/VTI_{AO}) * CSA_{LVOT}$

Körperoberfläche in m²

Grossman, W. *Cardiac Catheterization and Angiography*. Philadelphia: Lea and Febiger, (1980), 90.

Körper O-fl. = 0,007184 * Gewicht^{0,425} * Größe^{0,725}

Gewicht = Kilogramm

Größe = Zentimeter

Kardiologischer Index (CI) in l/min/m²

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 59.

CI = HZV/Körper O-fl.

wobei: HZV = Herzzeitvolumen
Körper O-fl. = Körperoberfläche

Herzzeitvolumen (HZV) in l/min

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 59.

HZV = (SV * HF)/1000

wobei: HZV = Herzzeitvolumen
SV = Schlagvolumen
HF = Herzfrequenz

Stammquerschnitt (CSA) in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

CSA = 0,785 * D^2

wobei: D = Durchmesser der entsprechenden Anatomie

Verzögerungszeit in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 453.

|Zeit a – Zeit b|

Delta Druck: Delta Zeit (dP:dT) in mmHg/s

Otto, C.M. *Textbook of Clinical Echocardiography*. 2nd ed., W.B. Saunders Company, (2000), 117, 118.

32 mmHg/Zeitintervall in Sekunden

E:A-Verhältnis in cm/s

E:A = Geschwindigkeit E/Geschwindigkeit A

E/Ea-Verhältnis

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 225.

E-Geschwindigkeit/Ea-Geschwindigkeit

wobei: E-Geschwindigkeit = E-Geschwindigkeit Mitralklappe

Ea = E-Geschwindigkeit Anulus, auch bezeichnet als: E Prime

Effektive Rückströmungs-Öffnung (ERO) in mm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 455.

ERO = 6,28 (r^2) * Va/MR Vel

wobei: r = Radius

Va = Aliasing-Geschwindigkeit

Ejektionsfraktion (EF) in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 40.

EF = ((LVEDV – LVESV)/LVEDV) * 100 %

wobei: EF = Ejektionsfraktion

LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen

LVESV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

Verstrichene Zeit (ET) in ms

ET = Zeit zwischen Geschwindigkeitscursors in ms

Herzfrequenz (HF) in S/min

HF = Benutzereingabe mit drei Ziffern oder im M-Mode und Doppler-Bild in einem Herzzyklus gemessen

IVS-Verdickungsfraktion in Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

IVSFT = ((IVSS – IVSD)/IVSD) * 100 %

wobei: IVSS = Intraventrikuläre Septumdicke bei Systole

IVSD = Intraventrikuläre Septumdicke bei Diastole

Isovolumic Relaxation Time (IVRT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 146.

|Zeit a – Zeit b|

Linkes Atrium/Aorta (LA/Ao)

Feigenbaum, H. *Echocardiography*. Philadelphia: Lea und Febiger, (1994), 206, Abbildungen 4-49.

Linksventrikuläre Endvolumina (Teichholz) in ml

Teichholz, L.E., T. Kreulen, M.V. Herman, et. al. „Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy“. *American Journal of Cardiology*, (1976), 37:7.

LVESV = (7,0 * $LVDS^3$)/(2,4 + LVDS)

wobei: LVESV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

LVDS = Linke Ventrikelabmessung bei Systole

LVEDV = (7,0 * LVDD³)/(2,4 + LVDD)

wobei: LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen

LVDD = Linke Ventrikelabmessung bei Diastole

Linksventrikuläre Masse in g für 2D

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et.al. „Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." Journal of American Society of Echocardiography. September-October 1998, 2:364.

LV Masse = 1,05 * {[(5/6) * A1 * (a + d + t)] – [(5/6) * A2 * (a + d)]}

wobei: A1 = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Epi)

A2 = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Endo)

a = Lange oder große Halbachse

d = Gestutzte große Halbachse vom weitesten Durchmesser der kurzen Achse zur Ebene der Mitralöffnung

t = Myokarddicke

Linksventrikuläre Masse in g für M-Mode

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 39.

LV Mass = 1,04 [(LVID + PWT + IVST)³ – LVID³] * 0,8 + 0,6

wobei: LVID = Innenabmessung

PWT = Hinterwanddicke

IVST = Interventrikuläre Septumsdicke

1,04 = Spezifische Gravität des Myokards

0,8 = Korrekturfaktor

Linksventrikuläres Volumen: Biplanar-Verfahren in ml

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et al. „Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography". *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right)\sum_{i=1}^{n} a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen in ml

a = Durchmesser

b = Durchmesser

n = Anzahl Segmente (n=20)

L = Länge

i = Segment

Linksventrikuläres Volumen: „Single-Plane"-Verfahren in ml

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et al. „Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography". *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right)\sum_{i=1}^{n} a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen

a = Durchmesser

n = Anzahl Segmente (n=20)

L = Länge

i = Segment

Fraktionierte LVD-Verkürzung in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1994), 43-44.

LVAVF = ((LVDD – LVDS)/LVDD) * 100 %

Referenzmaterial

wobei: LVDD = Linke Ventrikelabmessung bei Diastole

LVDS = Linke Ventrikelabmessung bei Systole

Verdickungsfraktion der linksventrikulären Hinterwand (LVHWVF), Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

LVHWVF = ((LVHWS – LVHWD)/LVHWD) * 100 %

wobei: LVHWS = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Systole

LVHWD = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Diastole

Mittlere Geschwindigkeit (Vmean) in cm/s

Vmean = mittlere Geschwindigkeit

Mitralklappen-Öffnungsfläche (MVA) in cm^2

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391, 452.

MVA = 220/PHT

wobei: PHT = Druckhalbwertszeit

Hinweis: 220 ist eine empirisch abgeleitete Konstante und kann die Mitralklappen-Öffnungsfläche in einer Mitralklappen-Prothese nicht präzise vorhersagen. Die Kontinuitätsgleichung der Mitralklappen-Öffnungsfläche kann verwendet werden, um bei Mitralklappen-Prothesen die effektive Öffnungsfläche vorherzusagen.

MV-Flussrate in cc/s

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396.

Fluss = 6,28 (r^2) * Va

wobei: r = Radius

Va = Aliasing-Geschwindigkeit

Druckgradient (PGr) in mmHg

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 64.

PGr = 4 * $(\text{Geschwindigkeit})^2$

Spitzendruckgradient E (E PG)

E PG = 4 * PE^2

Spitzendruckgradient A (A PG)

A PG = 4 * PA^2

Spitzendruckgradient (PGmax)

PGmax = 4 * PV^2

Mittlerer Druckgradient (PGmean)

PGmean = Durchschnitt der Druckgradienten/Dauer des Flusses

Druckhalbwertszeit (PHT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391.

PHT = DT * 0,29

wobei: DT = Verzögerungszeit

PISA (Proximal Isovelocity Surface Area) in cm^2

Oh, J.K., Seward, J.B., Tajik, A.J. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

PISA = $2\pi r^2$

wobei: 2π = 6,28

r = Aliasing-Radius

Qp/Qs

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer´s Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 400.

Qp/Qs = SV-Qp-Situs/SV-Qs-Situs

SV-Situs variiert abhängig von der Position des Shunts.

Rückströmungsfraktion (RF) in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

RF = RV/MV SV

wobei: RV = Rückströmungsvolumen
MV SV = Mitral-Schlagvolumen

Rückströmungsvolumen (RV) in cc

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396, 455.

RV = ERO * MR VTI

Rechtsventrikulärer systolischer Druck (RVSD) in mmHg

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 152.

RVSD = 4 * $(Vmax\ TR)^2$ + RAP

wobei: RAP = Rechtsatrialer Druck

S/D

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 217.

S-Geschwindigkeit/D-Geschwindigkeit

wobei: S-Geschwindigkeit = S-Kurve Pulmonalvene
D-Geschwindigkeit = D-Kurve Pulmonalvene

Schlaganfallindex (SI) in cc/m²

Mosby's Medical, Nursing, & Allied Health Dictionary, 4th ed., (1994), 1492.

SI = SV/Körper O-fl.

wobei: SV = Schlagvolumen
Körper O-fl. = Körperoberfläche

Schlagvolumen (SV) Doppler in ml

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams, und Wilkins, (1999), 40, 59, 62.

SV = (CSA * VTI)

wobei CSA = Stammquerschnitt der Öffnung (LVOT-Fläche)
VTI = Geschwindigkeits-Zeit-Integral der Aortenklappe

Trikuspidalklappen-Öffnungsfläche (TVA)

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 55, 391, 452.

TVA = 220/PHT

Schlagvolumen (SV) 2D-Modus und M-Mode in ml

Oh, J.K., Seward, J.B., Tajik, A.J. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1994), 44.

SV = (LVEDV – LVESV)

wobei: SV = Schlagvolumen
LVEDV = Linksventrikuläres Enddiastolevolumen
LVESV = Linksventrikuläres Endsystolevolumen

Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) in cm

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

VTI = Summe von abs (Geschwindigkeiten [n])

wobei: Auto-Kurve – Distanz (cm), die das Blut in jeder Ejektionsphase zurücklegt. Geschwindigkeiten sind absolute Werte.

Referenzmaterial zur Geburtshilfe

Fruchtwasserindex (FWI)

Jeng, C. J., et al. „Amniotic Fluid Index Measurement with the Four Quadrant Technique During Pregnancy". *The Journal of Reproductive Medicine,* 35:7 (Juli 1990), 674-677.

Mittleres Ultraschallalter (MUA)

Das System erstellt ein MUA anhand der Komponentenmessung aus der Messtabelle.

Nach mittlerem Ultraschallalter (MUA) geschätzter Entbindungstermin (ET)

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

ET = Systemdatum + (280 Tage – MUA in Tagen)

Nach letzter Periode (LMP) geschätzter Entbindungstermin (ET)

Das unter den Patientendaten für die LMP eingegebene Datum muss dem aktuellen Datum vorausgehen.

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

ET = LMP-Datum + 280 Tage

Geschätztes Fetalgewicht (GEW)

Hadlock, F., et al. „Estimation of Fetal Weight with the Use of Head, Body, and Femur Measurements, A Prospective Study". *American Journal of Obstetrics and Gynecology,* 151:3 (February 1, 1985), 333-337.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 154.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (20. Juli 1990), 103-105.

Shepard M.J., V. A. Richards, R. L. Berkowitz, et al. „An Evaluation of Two Equations for Predicting Fetal Weight by Ultrasound". *American Journal of Obstetrics and Gynecology,* 142:1 (January 1, 1982), 47-54.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. „Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry". *Japanese Journal of Medical Ultrasonics,* 23:12 (1996), 880, Gleichung 1.

Gestationsalter (GA) nach letzter Menstruationsperiode (LMP)

Das auf Basis des im Patientendaten-Formular eingetragenen LMP-Datums hergeleitete Gestationsalter.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

GA (LMP) = Systemdatum – LMP-Datum

Gestationsalter (GA) nach letzter Menstruationsperiode (LMPd), hergeleitet aus dem errechneten Geburtstermin (Er GebTer)

Entspricht dem GA nach Er GebTer

Das Gestationsalter wird aus der vom System berechneten LMP hergeleitet, die mithilfe des im Patientendaten-Formular eingetragenen errechneten Geburtstermin ermittelt wird.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

GA (LMPd) = Systemdatum – LMPd

Nach dem errechneten Geburtstermin (Er GebTer) hergeleitete letzte Menstruationsperiode (LMPd)

Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

LMPd (Er GebTer) = Er GebTer – 280 Tage

Gestationsaltertabellen

Abdomenumfang (AU)

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. „Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry". *Japanese Journal of Medical Ultrasonics,* 23:12 (1996), 885.

WARNUNG: Das vom FUJIFILM SonoSite-System berechnete Gestationsalter stimmt bei den 20-cm- und 30-cm-Abdomenumfangsmessungen (AU) nicht mit der Altersangabe im oben erwähnten Referenzmaterial überein. Der implementierte Algorithmus extrapoliert das Gestationsalter aus der Kurvensteigung aller Tabellenmesswerte, anstatt das Gestationsalter für eine in der Referenztabelle angegebene, größere AU-Messung zu reduzieren. Ein Erhöhen des AU führt somit immer zur Erhöhung des Gestationsalters.

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Chitty, L. S. und D.G. Altman. „New charts for ultrasound dating of pregnancy". *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-179, Table 3.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 440.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 98.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. „Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry". *Japanese Journal of Medical Ultrasonics,* 23:12 (1996), 885.

Cisterna Magna (CM)

Mahony, B.; P. Callen, R. Filly und W. Hoddick. „The fetal cisterna magna". *Radiology,* 153: (December 1984), 773-776.

Scheitel-Steiß-Länge (SSL)

Hadlock, F., et al. „Fetal Crown-Rump Length: Re-evaluation of Relation to Menstrual Age (5–18 weeks) with High-Resolution, Real-Time Ultrasound". *Radiology,* 182: (February 1992), 501-505.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 439.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20,1990), 20 and 96.

Tokyo University. „Gestational Weeks and Computation Methods". *Ultrasound Imaging Diagnostics,* 12:1 (1982-1), 24-25, Table 3.

Femurlänge (FL)

Chitty, L. S. und D.G. Altman. „New charts for ultrasound dating of pregnancy". *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-179, Table 8, 186.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 101-102.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. „Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry". *Japanese Journal of Medical Ultrasonics,* 23:12 (1996), 886.

Fetaler Stammquerschnitt (THF)

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 99-100.

Gestationssack (GS)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986).

Nyberg, D.A., et al. „Transvaginal Ultrasound". *Mosby Yearbook,* (1992), 76.

Messungen des Gestationssacks liefern ein Fetalalter, das auf dem Mittelwert von ein, zwei oder drei Distanzmessungen basiert. Die Gestationsalter-Gleichung von Nyberg erfordert jedoch alle drei Distanzmessungen für eine genaue Schätzung.

Tokyo University. „Gestational Weeks and Computation Methods". *Ultrasound Imaging Diagnostics,* 12:1 (1982-1).

Kopfumfang (KU)

Chitty, L. S. und D.G. Altman. „New charts for ultrasound dating of pregnancy". *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-191, Table 5, 182.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Humerus (HL)

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. „Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones". *Journal of Ultrasound in Medicine.* 3: (February 1984), 75-79

Okzipitaler Frontdurchmesser (FRO)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Tibia

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. „Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones". *Journal of Ultrasound in Medicine.* 3: (February 1984), 75-79

Transversaler Stammdurchmesser (THQ)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Wachstumsanalysetabellen

Abdomenumfang (AU)

Chitty, Lyn S. et al. „Charts of Fetal Size: 3. Abdominal Measurements". *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (February 1994), 131, Anhang: AU-hergeleitet.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Jeanty P., E. Cousaert und F. Cantraine. „Normal Growth of the Abdominal Perimeter". *American Journal of Perinatology,* 1: (January 1984), 129-135.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 179, Tabelle 7.13.)

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Chitty, Lyn S. et al. „Charts of Fetal Size: 2. Head Measurements". *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (January 1994), 43, Anhang: Äußerer/Innerer BPD.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Jeanty P., E. Cousaert und F. Cantraine. „A Longitudinal Study of Fetal Limb Growth". *American Journal of Perinatology,* 1: (January 1984), 136-144, Tabelle 5.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 176, Tabelle 7.8.)

Geschätztes Fetalgewicht (GEW)

Brenner, William E.; D. A. Edelman; C. H. Hendricks. „A standard of fetal growth for the United States of America", *American Journal of Obstetrics and Gynecology,* 126: 5 (November 1, 1976), 555-564; Tabelle II.

Hadlock, F., et al. „In Utero Analysis of Fetal Growth: A Sonographic Weight Standard". *Radiology,* 181: (1991), 129-133.

Jeanty, Philippe, F. Cantraine, R. Romero, E. Cousaert und J. Hobbins. „A Longitudinal Study of Fetal Weight Growth". *Journal of Ultrasound in Medicine,* 3: (July 1984), 321-328, Tabelle 1.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach und Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 186, Tabelle 7.20.)

Femurlänge (FL)

Chitty, Lyn S. et al. „Charts of Fetal Size: 4. Femur Length". *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (February 1994), 135.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Jeanty P., E. Cousaert und F. Cantraine. „A Longitudinal Study of Fetal Limb Growth". *American Journal of Perinatology,* 1: (January 1984), 136-144, Tabelle 5.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 182, Tabelle 7.13.)

Kopfumfang (KU)

Chitty, Lyn S. et al. „Charts of Fetal Size: 2. Head Measurements". *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (January 1994), 43, Anhang: KU-hergeleitet.

Hadlock, F., et al. „Estimating Fetal Age: Computer Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters". *Radiology,* 152: (1984), 497-501.

Jeanty P., E. Cousaert und F. Cantraine. „A Longitudinal Study of Fetal Head Biometry". *American Journal of Perinatology,* 1: (January 1984), 118-128, Tabelle 3.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 176, Tabelle 7.13.)

Kopfumfang (KU)/Abdomenumfang (AU)

Campbell S., Thoms Alison. „Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation", *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 84: (March 1977), 165-174.

Verhältnisberechnungen

FL/AU-Verhältnis

Hadlock F.P., R. L. Deter, R. B. Harrist, E. Roecker und S.K. Park. „A Date Independent Predictor of Intrauterine Growth Retardation: Femur Length/Abdominal Circumference Ratio", *American Journal of Roentgenology,* 141: (November 1983), 979-984.

FL/BPD-Verhältnis

Hohler, C.W. und T.A. Quetel. „Comparison of Ultrasound Femur Length and Biparietal Diameter in Late Pregnancy", *American Journal of Obstetrics and Gynecology,* 141:7 (December 1, 1981), 759-762.

FL/KU-Verhältnis

Hadlock F.P., R. B. Harrist, Y. Shah und S. K. Park. „The Femur Length/Head Circumference Relation in Obstetric Sonography". *Journal of Ultrasound in Medicine,* 3: (October 1984), 439-442.

KU/AU-Verhältnis

Campbell S., Thoms Alison. „Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation", *British Journal of Obstetrics and Gynaecology,* 84: (March 1977), 165-174.

Allgemeines Referenzmaterial

+/x- oder S/D-Verhältnis

+/x = abs (Geschwindigkeit A/Geschwindigkeit B)

wobei: A = Geschwindigkeitscursor +
B = Geschwindigkeitscursor x

Beschleunigungsindex (ACC)

Zwiebel, W.J., *Introduction to Vascular Ultrasonography,* 4th ed., W.B. Saunders Company, (2000), 52.

ACC = abs (Delta Geschwindigkeit/Delta Zeit)

Verstrichene Zeit (ET)

ET = Zeit zwischen Geschwindigkeitscursors in ms

Hüftwinkel/d:D-Verhältnis

Graf, R. „Fundamentals of Sonographic Diagnosis of Infant Hip Dysplasia". *Journal of Pediatric Orthopedics,* Vol. 4, No. 6: 735-740, 1984.

Morin, C., Harcke, H. und MacEwen, G. „The Infant Hip: Real-Time US Assessment of Acetabular Development". *Radiology,* 177: 673-677, December 1985.

Intima-Media-Dicke (IMT)

Howard G, Sharrett AR, Heiss G, Evans GW, Chambless LE, Riley WA, et al. „Carotid Artery Intima-Medial Thickness Distribution in General Populations As Evaluated by B-Mode Ultrasound". ARIC Investigators. Atherosclerosis Risk in Communities. *Stroke.* (1993), 24:1297-1304.

O'Leary, Daniel H., MD und Polak, Joseph, F., MD, et al. „Use of Sonography to Evaluate Carotid Atherosclerosis in the Elderly. The Cardiovascular Health Study". *Stroke.* (September 1991), 22,1155-1163.

Redberg, Rita F., MD und Vogel, Robert A., MD, et al. „Task force #3—What is the Spectrum of Current and Emerging Techniques for the Noninvasive Measurement of Atherosclerosis?" *Journal of the American College of Cardiology.* (Juni 4, 2003), 41:11, 1886-1898.

Prozent-Flächenreduzierung

Taylor K.J.W., P.N. Burns, P. Breslau, *Clinical Applications of Doppler Ultrasound,* Raven Press, N.Y., (1988), S.130-136.

Zwiebel W.J., J.A. Zagzebski, A.B. Crummy, et al. „Correlation of peak Doppler frequency with lumen narrowing in carotid stenosis". *Stroke,* 3: (1982), 386-391.

% Flächenreduzierung = $(1 - A2(cm^2)/A1(cm^2))$ * 100

wobei: A1 = Ursprungsfläche des Gefäßes in Quadratzentimetern

A2 = reduzierte Fläche des Gefäßes in Quadratzentimetern

Prozent-Durchmesserreduzierung

Handa, Nobuo et al., „Echo-Doppler Velocimeter in the Diagnosis of Hypertensive Patients: The Renal Artery Doppler Technique", *Ultrasound in Medicine and Biology,* 12:12 (1986), 945-952.

% Durchmesserreduzierung = (1 - D2(cm)/D1(cm)) * 100

wobei: D1 = Ursprungsdurchmesser des Gefäßes in cm

D2 = reduzierter Durchmesser des Gefäßes in cm

Druckgradient (PGr) in mmHg

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual.* 2nd ed., Lippincott, Williams und Wilkins, (1999), 64.

4 * $(\text{Geschwindigkeit})^2$

Spitzendruckgradient E (E PG)

E PG = 4 * PE^2

Spitzendruckgradient A (A PG)

A PG = 4 * PA2

Spitzendruckgradient (PGmax)

PGmax = 4 * PV2

Mittlerer Druckgradient (PGmean)

PGmean = 4 * $Vmax^2$

Pulsatilitätsindex (PI)

Kurtz, A.B., W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc., (1996), 469.

PI = (PSV – EDV)/V

wobei: PSV = Systolische Spitzengeschwindigkeit

EDV = Enddiastolegeschwindigkeit

V = mittlere Flussgeschwindigkeit während des gesamten Herzzyklus

Resistiver Index (RI)

Kurtz, A.B., W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc., (1996), 467.

RI = abs ((Geschwindigkeit A – Geschwindigkeit B)/Geschwindigkeit A) in Messungen

wobei: A = Geschwindigkeitscursor +

B = Geschwindigkeitscursor x

Zeitmittel (TAM) in cm/s

TAM = Mittel (mittlere Kurve)

Max. Zeitmittel (TAP) in cm/s

TAP = Maximum (Kurvenmaximum)

Volumen (Vol)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*, 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL, (1987), 131.

Volumen cm^3= (4/3) * π * Länge/2 * Breite/2 * Höhe/2

Volumenfluss (VF) in ml/m

Allan, Paul L. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*, 4nd ed., Harcourt Publishers Limited. (2000), 36-38.

Einer der folgenden Werte, je nach Live-Trace-Einstellung:

VF = CSA * TAM * 0,06

VF = CSA * TAP * 0,06

Kapitel 6: Fehlersuche und Wartung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Fehlerbehebung während des Systembetriebs sowie zur Eingabe einer Softwarelizenz und zur Pflege des Systems, der Schallköpfe und des Zubehörs.

Fehlersuche

Sollten Schwierigkeiten mit dem System auftreten, kann die folgende Liste bei der Lösung des Problems behilflich sein. Besteht das Problem weiterhin, bitte an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite wenden. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.)

System schaltet sich nicht ein. Alle Stromanschlüsse überprüfen.

Gleichstromeingangsstecker und Batterie entfernen, 10 Sekunden warten, und dann Gleichstromeingangsstecker oder Batterie wieder anschließen.

Sicherstellen, dass die Batterie geladen ist.

Bildqualität des Systems ist schlecht. Den Bildschirm zur Optimierung des Betrachtungswinkels entsprechend einstellen.

Helligkeit einstellen.

Verstärkung einstellen.

Kein Farb-/Amplituden-Doppler- (CPD-) Bild. Verstärkung einstellen.

Kein Farbbild. Verstärkung oder PRF-Skala einstellen.

Keine Auswahl für GBH-Messungen. GBH-Untersuchungsart auswählen.

Drucker funktioniert nicht. Gewünschten Drucker auf der Einrichtungsseite für die PC-Anbindung auswählen. Siehe **„System für einen Drucker konfigurieren"** auf Seite 22.

Druckeranschlüsse überprüfen.

Sicherstellen, dass der Drucker eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe ggf. die Anleitungen des Druckerherstellers.

System erkennt den Schallkopf nicht. Schallkopf trennen und wieder anschließen.

Das Wartungssymbol erscheint auf dem Bildschirm. System neu starten. Tritt das Problem erneut auf, ist möglicherweise eine Systemwartung erforderlich. Notieren Sie die in Zeile C in Klammern angegebene Nummer. Wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.

Das System fordert dazu auf, sicherzustellen, „dass das USB-Gerät gültig ist". Sicherstellen, dass beim USB-Speichergerät kein Passwortschutz aktiviert ist und dass es nicht defekt ist.

Das USB-Speichergerät verwenden, das dem System beigelegt ist.

Das System fordert dazu auf, sicherzustellen, „dass das USB-Gerät gültige Daten enthält". Sicherstellen, dass die Daten auf dem USB-Speichergerät vorhanden sind.

Die Originaldaten erneut auf das USB-Speichergerät exportieren.

Wenden Sie sich an den Systemadministrator.

Das System gibt die Warnung aus „Inkompatible Stromquelle . . ." Das Netzteil verwenden, die mit dem System geliefert wurde. Siehe **„Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte"** auf Seite 120.

Das System gibt die Warnung aus „Der externe Videomonitor ist nicht bereit . . ." Sicherstellen, dass das System fest am Dock angeschlossen ist.

Das System gibt die Warnung „Maximalzahl an Verfahrenseinträgen erreicht" aus, wenn Sie versuchen, ein Patientendaten-Formular zu erstellen. Internen Speicherplatz freigeben, indem Sie Patientenuntersuchungen archivieren oder exportieren und dann vom System löschen.

Das System gibt die Warnung aus „Bild oder Clip kann nicht gespeichert werden. Die für einen Patienten zulässige Höchstzahl an Bildern/Clips wurde erreicht." Unerwünschte Bilder oder Clips aus der Patientenuntersuchung löschen. Siehe **„Bilder und Clips löschen"** auf Seite 49.

Softwarelizenzierung

FUJIFILM SonoSite-Software wird durch eine Lizenznummer kontrolliert. Nach der Installation einer neuen Software fordert das SonoSite System Sie zur Eingabe einer Lizenznummer auf. Es muss jeweils ein Code für jedes System und jeden Schallkopf erworben werden, mit dem die neue Software verwendet wird.

Die Software kann für einen kurzen Zeitraum (*Probezeit*) ohne gültige Lizenznummer betrieben werden. Während der Probezeit sind alle Systemfunktionen verfügbar. Nach der Probezeit kann das System erst bei Eingabe einer gültigen Lizenznummer wieder verwendet werden. Während das System abgeschaltet ist oder sich im Ruhemodus befindet, wird die Probezeit nicht in Anspruch genommen. Die verbleibende Probezeit wird auf dem Bildschirm „Lizenz-Update" angezeigt.

Warnhinweis:	Nach Ablauf der Probezeit sind bis auf die Lizenzierung keine Systemfunktionen mehr verfügbar, bis eine gültige Lizenznummer eingegeben wird.

Wenn Sie eine Lizenznummer für Ihre Software erhalten möchten, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.) Es sind die folgenden Informationen anzugeben. (Siehe **„Einrichtung der Systeminformationen"** auf Seite 26.)

Systemsoftware	Schallkopfsoftware
Name der die Installation durchführenden Person	Name der die Installation durchführenden Person
Seriennummer (an der Unterseite des Systems)	Seriennummer des Schallkopfs
ARM-Version	Teilenummer (REF) oder Modellnummer (z. B. C60x) des Schallkopfs
PCBA-Serien-Nr.	Schallkopf-Paketversion

Nachdem Sie einen Lizenzschlüssel erhalten haben, müssen Sie die Nummer in das System eingeben.

Lizenznummer eingeben

1 System einschalten.

   Der Bildschirm „Lizenz-Update" wird angezeigt.

2 Lizenznummer in das Feld **Eingabe Lizenz-Nr.** eingeben.

3 Die Bildschirmoption **Fertig** auswählen.

   Falls eine gültige Lizenznummer eingegeben wurde, der Bildschirm „Lizenz-Update" jedoch weiterhin angezeigt wird, sollte überprüft werden, ob die Lizenznummer richtig eingegeben wurde. Wenn sich der Bildschirm „Lizenz-Update" nicht schließt, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von

FUJIFILM SonoSite. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.)

Wartung

WARNUNG: Das Edge-Ultraschallsystem darf nicht geändert werden.

Abgesehen von der Reinigung und Desinfektion des Schallkopfs nach jeder Verwendung sind für das System, den Schallkopf und das Zubehör keine regelmäßigen oder vorbeugenden Wartungsarbeiten erforderlich. (Siehe **„Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe"** auf Seite 103.) Es gibt keine internen Komponenten, die in regelmäßigen Abständen getestet oder kalibriert werden müssen. Alle Wartungsanforderungen werden in diesem Benutzerhandbuch beschrieben. Durch die Durchführung von Wartungsarbeiten, die nicht im Benutzerhandbuch beschrieben sind, kann die Produktgarantie erlöschen.

Wenden Sie sich bei Fragen zur Wartung an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.)

Reinigung und Desinfektion

Bei der Reinigung oder Desinfektion des Ultraschallsystems, des Schallkopfs und des Zubehörs sind die Empfehlungen in diesem Abschnitt einzuhalten. Bei der Reinigung oder Desinfektion der Peripheriegeräte sind die Empfehlungen in den Anleitungen des Peripheriegeräteherstellers einzuhalten.

Empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel finden Sie in der Liste der Desinfektionsmittel auf www.sonosite.com.

WARNUNG: Die aufgeführten Desinfektionsmittel und Reinigungsverfahren werden von FUJIFILM SonoSite empfohlen, da sie mit dem Produktmaterial kompatibel sind (nicht aufgrund ihrer biologischen Wirksamkeit). Hinweise zur Desinfektionswirkung und geeigneten klinischen Verwendungszwecken sind den Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels zu entnehmen.

WARNUNG: Der für ein Gerät erforderliche Desinfektionsgrad hängt von der Art des Gewebes ab, mit dem es beim Gebrauch in Berührung kommt. Um Infektionen zu vermeiden, sicherstellen, dass die Konzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels und der Lösung für das entsprechende Gerät geeignet sind. Informationen hierzu sind den Gebrauchsanweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels und den Empfehlungen der „Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)" (Verband der Fachleute auf dem Gebiet der Infektionskontrolle und Epidemiologie) und der FDA (amerikanische Verwaltungsbehörde für Nahrungs- und Arzneimittel) zu entnehmen.

WARNUNG: Um Kontaminierung zu vermeiden, wird die Verwendung von sterilen Schallkopf-Schutzhüllen und sterilem Ultraschallgel für invasive oder chirurgische klinische Anwendungen empfohlen. Bringen Sie die Schallkopf-Schutzhülle und das Gel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens an.

Warnhinweis: Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

Reinigung und Desinfektion des Ultraschallsystems

Die Außenflächen des Ultraschallsystems und des Zubehörs können mit einem empfohlenen Reinigungs- oder Desinfektionsmittel gereinigt bzw. desinfiziert werden.

WARNUNG: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, das System vor dem Reinigen vom Netzteil trennen oder aus dem Mini-Dock oder Docking-System entfernen.

WARNUNG: Um Infektionen zu vermeiden, sind bei der Reinigung oder Desinfektion stets Schutzbrille und Handschuhe zu tragen.

WARNUNG: Um Infektionen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass das Verfallsdatum der Lösung nicht überschritten wurde.

Warnhinweis: Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Systemoberflächen sprühen. Dies kann zum Einsickern des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch das System beschädigt wird und die Garantie erlischt.

Warnhinweis: Keine starken Lösungen, z. B. Verdünner, Benzol oder Scheuermittel, verwenden, da diese die Außenflächen des Systems beschädigen.

Warnhinweis: Nur empfohlene Reinigungs- oder Desinfektionsmittel auf den Systemoberflächen verwenden. Desinfektionsmittel, die ein Eintauchen erfordern, sind nicht für die Verwendung auf Systemoberflächen zugelassen.

Warnhinweis: Beim Reinigen des Systems muss sichergestellt werden, dass die Lösung nicht zwischen die Bedienelemente des Systems oder in das Batteriefach gelangt.

Warnhinweis: Den LCD-Bildschirm nicht zerkratzen.

LCD-Bildschirm reinigen

❖ Ein sauberes, weiches Baumwolltuch mit ethanolhaltigem Reinigungsmittel befeuchten und den Bildschirm abwischen.

Den Reiniger auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

Systemoberflächen reinigen und desinfizieren

1. Das System ausschalten.
2. System vom Netzteil trennen oder aus dem Mini-Dock oder Docking-System entfernen.

3 Die äußeren Oberflächen mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer milden Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

4 Die geeignete Desinfektionsmittellösung für das System mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.

5 Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen.

6 Lassen Sie das Gerät an der Luft trocknen, oder wischen Sie es mit einem trockenen, sauberen Tuch ab.

Reinigung und Desinfektion der Schallköpfe

Um den Schallkopf und das dazugehörige Kabel zu desinfizieren, ihn in eine Reinigungslösung eintauchen oder damit abwischen.

WARNUNG: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, den Schallkopf vor dem Reinigen vom System trennen.

WARNUNG: Um Verletzungen zu vermeiden, beim Reinigen oder Desinfizieren stets Schutzbrille und Handschuhe tragen.

WARNUNG: Um Infektionen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass das Verfallsdatum der Lösung nicht überschritten wurde.

Warnhinweis: Schallköpfe müssen nach jedem Gebrauch gereinigt werden. Schallköpfe müssen gereinigt werden, bevor eine wirksame Desinfektion stattfinden kann. Bei der Verwendung von Desinfektionsmitteln müssen die Herstelleranweisungen befolgt werden.

Warnhinweis: Beim Reinigen von Schallköpfen keine chirurgische Bürste verwenden. Selbst bei Verwendung weicher Bürsten kann ein Schallkopf beschädigt werden. Ein weiches Tuch verwenden.

Warnhinweis: Die Verwendung einer nicht empfohlenen Reinigungs- oder Desinfektionsmittellösung, eine falsche Lösungskonzentration oder tiefer bzw. länger als empfohlenes Eintauchen eines Schallkopfs kann diesen beschädigen oder verfärben, sodass die Garantie erlischt.

Warnhinweis: Die Reinigungslösung oder das Desinfektionsmittel darf nicht in die Schallkopfbuchse gelangen.

Warnhinweis: Desinfektionsmittel nicht mit Metalloberflächen in Berührung bringen. Sämtliches auf Metalloberflächen verbleibendes Desinfektionsmittel mit einem weichen Tuch, das in mildem Seifenwasser oder mit einer anderen kompatiblen Reinigungslösung leicht angefeuchtet wurde, entfernen.

Warnhinweis:	Wird versucht, einen Schallkopf oder ein Schallkopfkabel mit einer anderen als der hierin beschriebenen Methode zu desinfizieren, kann dies den Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.

Schallkopf durch Abwischen reinigen und desinfizieren

1 Den Schallkopf vom System trennen.

2 Jegliche Schallkopf-Schutzhüllen entfernen.

3 Die Oberfläche mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer milden Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

4 Mit Wasser abspülen oder mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch abwischen. Anschließend mit einem trockenen Tuch abwischen.

5 Die geeignete Desinfektionsmittellösung für den Schallkopf mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.

6 Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen.

7 An der Luft trocknen lassen.

8 Den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigungen wie Rissbildung, Spaltung oder Flüssigkeitslecks überprüfen.

Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch des Schallkopfs einstellen und FUJIFILM SonoSite oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.

Schallkopf durch Eintauchen reinigen und desinfizieren

1 Den Schallkopf vom System trennen.

2 Jegliche Schallkopf-Schutzhüllen entfernen.

3 Die Oberfläche mit einem weichen Tuch reinigen, das mit milder Seife oder einer geeigneten Reinigungslösung befeuchtet wurde, um Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen.

Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

4 Mit Wasser abspülen oder mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch abwischen. Anschließend mit einem trockenen Tuch abwischen.

5 Die geeignete Desinfektionsmittellösung für den Schallkopf mischen und dabei die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels in Bezug auf Lösungskonzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels befolgen.

6 Den Schallkopf nicht mehr als 31-46 cm von dem Punkt, an dem das Kabel in den Schallkopf eintritt, in die Desinfektionslösung tauchen.

Für die Dauer des Eintauchens des Schallkopfs die Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels befolgen.

7 Mithilfe der Anweisungen auf dem Etikett des Desinfektionsmittels den Schallkopf bis zur Eintauchstelle abspülen und dann an der Luft trocknen lassen oder mit einem sauberen Tuch abtrocknen.

8 Den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigungen wie Rissbildung, Spaltung oder Flüssigkeitslecks überprüfen.

Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch des Schallkopfs einstellen und FUJIFILM SonoSite oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.

Reinigung und Desinfektion der Batterie

Warnhinweis:	Um Schäden an der Batterie zu vermeiden, darf keine Reinigungslösung und kein Desinfektionsmittel an die Batterieklemmen gelangen.

Batterie durch Abwischen reinigen und desinfizieren

1. Die Batterie aus dem System entfernen.
2. Die Oberfläche mit einem weichen Tuch abwischen, das mit einer milden Seife oder einer Reinigungslösung befeuchtet wurde.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
3. Die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung abwischen. Es wird empfohlen, Sani-Cloth HB, Sani-Cloth Wipes oder 70%igen Isopropylalkohol zu verwenden.
4. An der Luft trocknen lassen.

Reinigung des Fußschalters

Warnhinweis:	Um eine Beschädigung des Fußschalters zu vermeiden, sollte er nicht sterilisiert werden. Er ist nicht zur Verwendung in einer sterilen Umgebung vorgesehen.

Fußschalter reinigen

1. Weiches Tuch mit einem der folgenden Produkte anfeuchten:
   - Isopropylalkohol
   - Seife und Wasser
   - Cidex
   - Natriumhypochlorit 5,25 % (Bleiche), 10:1 verdünnt
2. Tuch auswringen, bis es nur noch leicht feucht ist, und verschmutzten Bereich bis zum Erreichen des erwünschten Ergebnisses sanft abwischen.

Reinigung und Desinfektion der EKG-Kabel

Warnhinweis:	Um eine Beschädigung des EKG-Kabels zu vermeiden, sollte es nicht sterilisiert werden.

EKG-Kabel durch Abwischen reinigen und desinfizieren

1. Kabel vom System trennen.
2. Die Oberfläche mit einem weichen Tuch abwischen, das mit einer milden Seife oder einer Reinigungslösung befeuchtet wurde.

   Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.
3. Oberflächen mit einem der folgenden Produkte abwischen:
   - Bleiche (Natriumhypochlorit)
   - Cidex-Desinfektionsmittel
   - Grüne Schmierseife
4. Lassen Sie das Gerät an der Luft trocknen, oder wischen Sie es mit einem trockenen, sauberen Tuch ab.

Kapitel 7: Sicherheit

Dieses Kapitel enthält von Aufsichtsbehörden vorgeschriebene Informationen zur ergonomischen, elektrischen und klinischen Sicherheit. Sie beziehen sich auf das Ultraschallsystem sowie Schallköpfe, Peripheriegeräte und Zubehör. Außerdem werden in diesem Kapitel Kennzeichnungssymbole, technische Daten und Normen festgelegt.

Sicherheitsinformationen in Bezug auf das ALARA-Prinzip und die Schallausgangsleistung finden Sie in **Kapitel 8, „Schallausgangsleistung".**

Ergonomische Sicherheit

Mit diesen Richtlinien zu sicheren Abtastverfahren wird der komfortable sowie effektive Einsatz des Ultraschallsystems gewährleistet.

WARNUNG: Um muskuloskeletale Störungen zu vermeiden, sind die Richtlinien dieses Abschnitts zu beachten.

Durch die Verwendung von Ultraschallsystemen können muskuloskeletale Störungen (MSD) auftreten[a,b,c].

Die Verwendung eines Ultraschallsystems ist als physische Interaktion zwischen Bediener, Ultraschallsystem und Schallkopf definiert.

Die Arbeit mit einem Ultraschallsystem kann, wie bei ähnlichen körperlichen Aktivitäten, gelegentlich zu leichten Beschwerden in den Händen, Fingern, Armen, Schultern, mit den Augen, am Rücken oder an anderen Körperteilen führen. Wenn jedoch Symptome wie Unbehagen, Schmerzen, Pochen, Verspannungen, Kribbeln, Taubheit, Brennen oder Steifheit ständig oder immer wieder auftreten, dürfen diese Warnsignale nicht ignoriert werden. Konsultieren Sie umgehend einen Arzt. Diese Symptome können auf muskuloskeletale Störungen (MSD) hinweisen. Diese sind schmerzhaft und können zu schwerwiegenden Erkrankungen der Nerven, Muskeln, Sehnen oder anderer Körperteile führen, beispielsweise zum Karpaltunnelsyndrom oder einer Sehnenentzündung.

Obwohl Wissenschaftler noch nicht alle Fragen zu muskuloskeletalen Störungen vollständig beantworten können, gilt es doch als erwiesen, dass bestimmte Faktoren das Auftreten dieser Störungen beeinflussen. Dazu zählen: bestehende gesundheitliche oder körperliche Beschwerden, allgemeiner Gesundheitszustand, Position des Gerätes und Körperhaltung während der Arbeit, Häufigkeit und Dauer der Arbeit sowie andere körperliche Aktivitäten, die die Entstehung von muskuloskeletalen Störungen fördern können[d]. Dieses Kapitel enthält Richtlinien, wie die Arbeit mit dem Gerät angenehmer gestaltet und das Risiko muskuloskeletaler Störungen verringert werden kann[e,f].

a. Magnavita, N., L. Bevilacqua, P. Mirk, A. Fileni und N. Castellino. „Work-related Musculoskeletal Complaints in Sonologists". *Occupational Environmental Medicine*. 41:11 (1999), 981-988.
b. Craig, M. „Sonography: An Occupational Hazard?" *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 3 (1985), 121-125.
c. Smith, C.S., G.W. Wolf, G. Y. Xie und M. D. Smith. „Musculoskeletal Pain in Cardiac Ultrasonographers: Results of a Random Survey". *Journal of American Society of Echocardiography*. (May 1997), 357-362.
d. Wihlidal, L.M. und S. Kumar. „An injury profile of practicing diagnostic medical sonographers in Alberta". *International Journal of Industrial Ergonomics*. 19 (1997), 205-216.
e. Habes, D.J. und S. Baron. „Health Hazard Report 99-0093-2749". *University of Medicine and Dentistry of New Jersey*. (1999).
f. Vanderpool, H.E., E.A. Friis, B.S. Smith und K.L. Harms. „Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome and Other Work-related Musculoskeletal Problems in Cardiac Sonographers". *Journal of Medicine*. 35:6 (1993), 605-610.

Aufstellung des Systems

Für eine angenehme Schulter-, Arm- und Handhaltung sorgen

- Das Gewicht des Ultraschallsystems durch ein Stativ abstützen.

Belastung der Augen minimieren

- Wenn möglich, System in Reichweite aufstellen.
- System- und Bildschirmneigung anpassen, um Reflexionen zu minimieren.
- Bei Verwendung eines Stativs die Höhe so anpassen, dass sich der Bildschirm auf oder etwas unter Augenhöhe befindet.

Körperhaltung

Den Rücken während einer Untersuchung stützen

- Einen Stuhl verwenden, dessen Rückenlehne die Lendenwirbelsäule unterstützt, dessen Sitzhöhe an die Höhe der Arbeitsfläche angepasst werden kann, der eine natürliche Körperhaltung ermöglicht und bei dem die Höhe problemlos verstellbar ist.
- Immer aufrecht sitzen oder stehen. Nicht nach vorne beugen und Rundrücken vermeiden.

Verdrehte Körperhaltungen weitgehend vermeiden

- Ein höhenverstellbares Bett verwenden.
- Den Abstand zwischen Patient und Bediener möglichst gering halten.
- Gesicht nach vorne richten. Verdrehen von Kopf oder Körper vermeiden.
- Gesamten Körper bewegen und den Arm, der den Schallkopf führt, neben oder leicht vor dem Körper halten.
- Bei schwierigen Untersuchungen aufstehen, um Streckbewegungen weitestgehend zu vermeiden.
- Ultraschallsystem und Bildschirm direkt vor dem Bediener aufstellen.
- Zusätzlichen Monitor für den Patienten bereitstellen.

Angenehme Schulter- und Armhaltung gewährleisten

- Den Ellbogen nahe an der Körperseite halten.
- Auf eine gerade, entspannte Schulterhaltung achten.
- Den Arm auf einem Kissen, einer Unterlage bzw. auf dem Bett abstützen.

Entspannte Hand-, Handgelenk- und Fingerhaltung gewährleisten

- Den Schallkopf locker in den Fingern halten.
- Möglichst wenig Druck ausüben.
- Das Handgelenk gerade halten.

Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten

- Damit sich der Körper von der körperlichen Anstrengung erholen kann und muskuloskeletale Störungen vermieden werden, die Untersuchungsdauer beschränken und Pausen machen. Bei einigen Ultraschalluntersuchungen sind längere und häufigere Pausen empfehlenswert. Ein ähnlich positiver Effekt wird erzielt, wenn Sie zwischendurch andere Aufgaben erledigen, bei denen einige Muskelgruppen entspannt und dafür andere aktiviert werden.
- Software- und Hardwarefunktionen richtig verwenden, um Ultraschalluntersuchungen effizient durchzuführen.
- Körperhaltung regelmäßig ändern. Starre Körperhaltung vermeiden (Haltung von Kopf, Hals, Rumpf, Armen und Beinen variieren).
- Gezielte Übungen absolvieren. Gezielte Übungen stärken Muskelgruppen. Dadurch werden muskuloskeletale Störungen vermieden. Informationen zu geeigneten Dehn- und Kräftigungsübungen erhalten Sie von Ihrem Arzt.

Elektrische Sicherheit

Dieses System erfüllt die Anforderungen der Norm EN60601-1 für Geräte der Klasse I mit Innenantriebsleistung sowie die Sicherheitsanforderungen vom Typ BF und Typ CF für isolierte, auf Patienten angewandte Teile.

Dieses System entspricht den jeweils auf medizinische Geräte zutreffenden Anforderungen, die in den Sicherheitsnormen der „Canadian Standards Association (CSA)“, „European Norm Harmonized Standards“ und „Underwriters Laboratories (UL)“ veröffentlicht sind. Siehe **„Technische Daten“** auf Seite 132.

Für optimale Sicherheit sind die folgenden Warn- und Vorsichtshinweise zu beachten.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten sind heiße Oberflächen vom Patienten fernzuhalten.

WARNUNG: Unter bestimmten Umständen können der Schallkopfstecker und die Rückplatte des Anzeigegehäuses Temperaturen erreichen, welche die unter EN60601-1 festgelegten Grenzwerte für Patientenkontakt übersteigen. Aus diesem Grund sollte das System ausschließlich vom Bediener gehandhabt werden. Dies bezieht sich nicht auf die Schallkopfoberfläche.

WARNUNG: Zur Vermeidung von Verletzungen darf das System nicht in der Nähe von entzündlichen Gasen oder Anästhetika betrieben werden. Dies könnte zu einer Explosion führen.

WARNUNG: Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen bzw. Verletzungen keine Geräteabdeckungen öffnen. Alle internen Einstellungen und Auswechselungen, mit Ausnahme des Wechsels der Batterie, müssen von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden.

WARNUNG: Vermeidung des Risikos von elektrischen Schlägen:

- Dieses Gerät darf nur an eine Stromversorgung mit Schutzerdung angeschlossen werden.
- Geräte nur bei ordnungsgemäßer Erdung verwenden. Wenn das Netzteil nicht ordnungsgemäß geerdet ist, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Zuverlässigkeit einer Erdung lässt sich nur dann sicherstellen, wenn das Gerät im Krankenhaus an eine entsprechende Wandsteckdose angeschlossen wird. Der Erdungsdraht darf nicht entfernt oder umgangen werden.
- Wenn Verdacht besteht, dass der Schutzleiter beschädigt ist, darf das System nur mit Batteriestrom und nicht über das Netzteil in Betrieb genommen werden.
- Keinen Teil des Systems (Barcode-Leser, externe Maus, Netzteil, Netzteilstecker, externe Tastatur usw.) den Patienten berühren lassen. Eine Ausnahme bilden der Schallkopf bzw. die EKG-Elektroden.
- Die folgenden Teile nicht berühren:
  - Das Netzteil und den Patienten gleichzeitig
  - Ungeerdete Signalein-/-ausgänge auf der Rückseite des Ultraschallsystems
  - Batteriekontakte des Systems (innerhalb des Batteriefachs)
  - Den Schallkopfstecker des Systems, wenn Schallkopf oder Triple Transducer Connect (TTC) nicht angeschlossen sind
  - Den Schallkopfstecker des Systems am TTC, wenn kein Schallkopf angeschlossen ist

WARNUNG:

- Anschluss des Systemnetzteils oder eines Docking-Systems nicht an eine tragbare Mehrfachsteckdose oder an ein Verlängerungskabel anschließen.
- Vor Verwendung des Schallkopfs die Schallkopfoberfläche, das Gehäuse und das Kabel überprüfen. Falls der Schallkopf oder das Kabel beschädigt sind, den Schallkopf auf keinen Fall verwenden.
- System vor dem Reinigen stets vom Netzteil trennen.
- Keinen Schallkopf verwenden, der länger als die angegebene Reinigungs- oder Desinfektionsdauer eingetaucht war. Siehe **Kapitel 6, „Fehlersuche und Wartung"**.
- Ausschließlich von FUJIFILM SonoSite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte (einschließlich Netzteil) verwenden. Der Anschluss von nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlenen Peripheriegeräten und Zubehörteilen kann zu einem elektrischen Schlag führen. Eine Liste der durch FUJIFILM SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.
- Ausschließlich von FUJIFILM SonoSite empfohlene batteriebetriebene, handelsübliche Peripheriegeräte verwenden. Diese Produkte bei Verwendung des Systems für die Abtastung oder Diagnose eines Patienten nicht an eine Wechselstromquelle anschließen. Eine Liste der von FUJIFILM SonoSite erhältlichen oder empfohlenen handelsüblichen Peripheriegeräte ist von FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

WARNUNG: Vermeidung des Risikos von elektrischen Schlägen und Brandgefahr:

- Netzteil, Netzstromkabel, sonstige Kabel und Stecker in regelmäßigen Abständen überprüfen. Sicherstellen, dass sie nicht beschädigt sind.
- Der Netzkabelsatz, mit dem das Netzteil des Ultraschallsystems oder das Stativ an die Stromversorgung angeschlossen wird, darf nur zusammen mit dem Netzteil oder Docking-System, jedoch nicht zum Anschluss anderer Geräte an die Stromversorgung, verwendet werden.

WARNUNG: Um einen elektrischen Schlag beim Bediener bzw. bei Anwesenden zu vermeiden, ist vor Anwendung eines Hochspannungs-Defibrillationsimpulses der Schallkopf vom Patienten zu entfernen.

WARNUNG: Um einen möglichen elektrischen Schlag oder elektromagnetische Störungen zu vermeiden, sind alle Geräte vor ihrem klinischen Einsatz auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit und Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsnormen zu überprüfen. Durch den Anschluss zusätzlicher Geräte an das Ultraschallsystem entsteht ein medizinisches System. FUJIFILM SonoSite empfiehlt, das System, alle Gerätekombinationen und an das Ultraschallsystem angeschlossene Zubehörteile auf Einhaltung der JACHO-Installationsvorschriften und/oder Sicherheitsnormen wie die AAMI-ES1, NFPA 99 oder die IEC-Norm 60601-1-1 und die IEC-Norm 60601-1-2 (Elektromagnetische Verträglichkeit) zu überprüfen und sicherzustellen, dass sie gemäß IEC-Norm 60950 (Anlagen der Informationstechnik) zertifiziert sind.

Warnhinweis:	Verwenden Sie das System nicht, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode, rufen Sie FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter an, und schalten Sie das System durch Drücken und Festhalten der Ein-/Aus-Taste ab.
Warnhinweis:	Um eine Erhöhung der System- und Schallkopfsteckertemperatur zu vermeiden, den Luftstrom in die Belüftungsöffnungen an der Seite des Systems nicht blockieren.

Klassifizierung der elektrischen Sicherheit

Gerät der Klasse I	Das Ultraschallgerät ist als Gerät der Klasse I eingestuft, wenn es an eine externe Stromversorgung angeschlossen oder auf das Stativ montiert ist, da die externe Stromversorgung eine geerdete Stromversorgung der Klasse 1 darstellt. Das Stativ hat keine Schutzerdung. Weder für das Ultraschallsystem noch für das Stativ werden Tests zum Schutzleiterwiderstand durchgeführt. *Hinweis: Wechselstrombetriebene Peripheriegeräte, die mit dem System verwendet werden, sind ebenfalls als Klasse I eingestuft und verfügen über eine eigene Schutzerdung. Tests zum Schutzleiterwiderstand können für jedes einzelne wechselstrombetriebene Peripheriegerät durchgeführt werden.*
Gerät mit Innenantrieb	Nicht an das Netzteil angeschlossenes (nur batteriebetriebenes) Ultraschallsystem
Angewandte Teile des Typs BF	Ultraschallköpfe
Angewandte Teile des Typs CF	EKG-Modul/EKG-Elektroden
IPX-7 (wasserdichtes Gerät)	Ultraschallköpfe
IPX-8 (wasserdichtes Gerät)	Fußschalter
Kein AP/APG-Schutz	Netzteil des Ultraschallsystems, Docking-System und Peripheriegeräte. Gerät ist nicht zur Verwendung in Gegenwart von entzündlichen Anästhetika geeignet.

Gerätesicherheit

Zum Schutz des Ultraschallsystems, Schallkopfs und Zubehörs sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten:

Warnhinweis:	Übermäßiges Biegen oder Verdrehen der Kabel kann zu einem Defekt oder zum zeitweiligen Aussetzen des Betriebs führen.
Warnhinweis:	Unsachgemäße Reinigung oder Desinfektion einer Systemkomponente kann permanenten Schaden verursachen. Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion entnehmen Sie bitte **Kapitel 6, „Fehlersuche und Wartung“.**
Warnhinweis:	Den Schallkopfstecker nicht in Lösung eintauchen. Das Kabel ist jenseits der Stecker-/Kabelübergangsstelle des Schallkopfs nicht flüssigkeitsdicht.
Warnhinweis:	Lösungen wie Verdünner oder Benzol sowie Scheuermittel auf keinen Teil des Systems anwenden.
Warnhinweis:	Wenn das System voraussichtlich einige Zeit nicht verwendet wird, die Batterie aus dem System entfernen.
Warnhinweis:	Keine Flüssigkeit auf dem System verschütten.

Batteriesicherheit

Um zu vermeiden, dass die Batterie explodiert, sich entzündet oder Dämpfe erzeugt und zu Verletzungen führt oder Geräte beschädigt, sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten.

WARNUNG:	Die Batterie verfügt über eine Sicherheitsvorrichtung. Die Batterie nicht auseinandernehmen oder umbauen.
WARNUNG:	Die Batterien nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 °C und 40 °C aufladen.
WARNUNG:	Keinen Kurzschluss der Batterie verursachen, indem die positiven und negativen Pole direkt mit Metallobjekten verbunden werden.
WARNUNG:	Batteriekontakte nicht anfassen.
WARNUNG:	Die Batterie nicht erhitzen oder ins Feuer werfen.
WARNUNG:	Die Batterie keinen Temperaturen über 60 °C aussetzen. Von Feuer und anderen Wärmequellen fernhalten.
WARNUNG:	Die Batterie nicht in der Nähe einer Wärmequelle, z. B. einem Feuer oder einer Heizung, laden.
WARNUNG:	Die Batterie nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt lassen.
WARNUNG:	Die Batterie nicht mit einem scharfen Objekt durchstechen, darauf schlagen oder treten.
WARNUNG:	Keine beschädigte Batterie verwenden.

WARNUNG: Eine Batterie nicht löten.

WARNUNG: Die Polarität der Batteriepole ist festgelegt und kann nicht gewechselt oder umgekehrt werden. Die Batterie nicht mit Gewalt in das System schieben.

WARNUNG: Die Batterie nicht an eine Netzsteckdose anschließen.

WARNUNG: Falls das Wiederaufladen der Batterie nicht innerhalb von zwei aufeinander folgenden 6-stündigen Ladezyklen abgeschlossen ist, das Laden der Batterie nicht fortsetzen.

WARNUNG: Eine beschädigte Batterie nicht ohne Anweisungen vom technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite einsenden. (Siehe **„Technischer Kundendienst von FUJIFILM SonoSite"** auf Seite vii.)

WARNUNG: Wenn die Batterie ausläuft oder einen Geruch abgibt, muss sie von allen möglicherweise leicht entzündlichen Quellen entfernt werden.

WARNUNG: Regelmäßig überprüfen, ob die Batterie vollständig aufgeladen wird. Wenn die Batterie nicht vollständig aufgeladen wird, ersetzen.

Warnhinweis: Um Beschädigungen der Batterie und in Folge Schäden am Gerät zu vermeiden, sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten:

- Die Batterie nicht in Wasser eintauchen oder nass werden lassen.
- Die Batterie nicht in einen Mikrowellenherd oder einen Behälter mit innerem Überdruck platzieren.
- Wenn die Batterie einen Geruch oder Hitze abgibt, verformt oder verfärbt ist oder auf irgendeine Weise während des Gebrauchs, der Wiederaufladung oder Ablage unnormal erscheint, ist sie sofort zu entfernen und nicht mehr zu verwenden. Falls Sie Fragen zur Batterie haben, wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- Die Batterie bei Temperaturen zwischen –20 °C und 60 °C lagern.
- Nur Batterien von FUJIFILM SonoSite verwenden.
- Verwenden oder laden Sie die Batterie nicht mit Geräten auf, die nicht von FUJIFILM SonoSite stammen. Laden Sie die Batterie nur mit dem System.

Klinische Sicherheit

WARNUNG: Nicht für medizinische Geräte zugelassene (handelsübliche) Peripheriemonitore wurden durch FUJIFILM SonoSite nicht geprüft und nicht für Diagnosezwecke freigegeben.

WARNUNG: Um Brandgefahr zu vermeiden, den Schallkopf nicht zusammen mit hochfrequenten Chirurgiegeräten verwenden. Eine solche Gefahr kann im Falle eines Defekts am Anschluss der hochfrequenten chirurgischen Neutralelektrode auftreten.

WARNUNG: Das System nicht verwenden, wenn es sprunghaftes oder inkonsistentes Verhalten aufweist. Unregelmäßigkeiten in der Abtastsequenz sind Anzeichen für eine Hardwarestörung, die vor dem Einsatz des Gerätes korrigiert werden muss.

WARNUNG: Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, sind in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling, zu finden.

WARNUNG: Ultraschalluntersuchungen sind mit Bedacht durchzuführen. Das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken) walten lassen und die Informationen zur wohlbedachten Verwendung von MI und TI beachten.

WARNUNG: FUJIFILM SonoSite empfiehlt gegenwärtig keine bestimmte Schallabstandsisolatormarke. Wenn ein Schallabstandsisolator verwendet wird, muss er eine Mindestdämpfung von 0,3 dB/cm/MHz aufweisen.

WARNUNG: Einige FUJIFILM SonoSite-Schallköpfe sind für intraoperative Anwendungen zugelassen, wenn eine für den Markt freigegebene Schutzhülle verwendet wird.

WARNUNG: Um eine Verletzung des Patienten bzw. Infektionsgefahr für den Patienten zu vermeiden, ist Folgendes zu beachten:

- Beim Einführen und Verweilen einer medizinischen Vorrichtung sind die universellen Vorsichtsmaßnahmen für interventionelle und intraoperative Verfahren zu beachten.
- Voraussetzung ist eine angemessene Ausbildung in interventionellen und intraoperativen Verfahren gemäß den aktuellen einschlägigen medizinischen Praktiken sowie in der korrekten Bedienung von Ultraschallsystem und Schallkopf. Beim Gefäßzugang besteht das Risiko ernsthafter Komplikationen, darunter auch: Pneumothorax, Arterienpunktion, Fehlverlegung des Führungsdrahts sowie Risiken, wie sie normalerweise mit Lokalanästhesie oder Vollnarkose, chirurgischen Eingriffen und der postoperativen Erholungsphase einhergehen.

WARNUNG: Um Beschädigungen des Gerätes oder Verletzungen von Patienten zu vermeiden, die Nadelführungshalterung für die Schallköpfe P10x, P17x oder P21x nicht bei Patienten mit Schrittmachern oder sonstigen elektronischen medizinischen Implantaten einsetzen. Die Nadelführungshalterung für die Schallköpfe P10x, P17x und P21x enthält einen Magneten, der die korrekte Ausrichtung der Halterung zum Schallkopf sicherstellt. In unmittelbarer Nähe zu Herzschrittmachern oder sonstigen elektronischen medizinischen Implantaten kann sich das Magnetfeld nachteilig auswirken.

Gefahrenstoffe

WARNUNG: Produkte und Zubehör können Gefahrenstoffe enthalten. Sicherstellen, dass Produkte und Zubehör umweltverträglich und entsprechend den nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Gefahrenstoffen entsorgt werden.

WARNUNG: Die Flüssigkristallanzeige (LCD) enthält Quecksilber. Bei der Entsorgung des LCD-Bildschirms die geltenden örtlichen Bestimmungen beachten.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Ultraschallsystem wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für medizinische Geräte gemäß IEC 60601-1-2:2001. Diese Grenzwerte sollen ausreichenden Schutz vor schädlichen Störungen in einer typischen medizinischen Installation gewährleisten.

WARNUNG: Das Edge-Ultraschallsystem sollte nicht in der Nähe von anderen Geräten oder auf anderen Geräten stehend verwendet werden. Im Falle einer solchen Verwendung ist zu überprüfen, ob das Edge-Ultraschallsystem in dieser Konfiguration normal arbeitet.

Warnhinweis: Medizinische elektrische Geräte erfordern spezielle Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich EMV und müssen entsprechend diesen Richtlinien installiert und betrieben werden. Tragbare oder mobile Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung können das Ultraschallsystem beeinträchtigen. Elektromagnetische Störemissionen von anderen Geräten oder Störquellen können den Betrieb des Ultraschallsystems stören. Hinweise für Betriebsstörungen sind schlechte oder verzerrte Bilddarstellung, schwankende Werte, Betriebsunterbrechungen oder andere Funktionsstörungen. In diesem Fall ist die Störquelle im Untersuchungsraum ausfindig zu machen, und es sind folgende Maßnahmen durchzuführen, um die Störungen zu beheben.

- In der Nähe befindliche Geräte aus- und wieder einschalten, um das störende Gerät zu identifizieren.
- Das störende Gerät an einem anderen Ort aufstellen oder die Ausrichtung ändern.
- Den Abstand zwischen dem störenden Gerät und dem Ultraschallsystem vergrößern.
- Keine Frequenzen verwenden, die in einem ähnlichen Frequenzbereich wie die des Ultraschallsystems liegen.
- Geräte entfernen, die sehr anfällig für elektromagnetische Störungen sind.
- Leistung interner Quellen innerhalb der Einrichtung senken (z. B. Pager-Systeme).
- Für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte mit Etiketten kennzeichnen.
- Das Klinikpersonal dahingehend schulen, mögliche Probleme zu erkennen, die durch elektromagnetische Störungen verursacht werden.
- Elektromagnetische Störungen durch technische Lösungen verringern oder beseitigen (z. B. Abschirmung).
- Verwendung von persönlichen Datenübertragungsgeräten (Handys, Computer) in Bereichen einschränken, in denen sich für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte befinden.
- Relevante Informationen zu elektromagnetischen Störungen mit anderen austauschen, besonders beim Kauf neuer Geräte, die Störungen verursachen können.
- Medizinische Geräte erwerben, welche die Anforderungen der EMV-Normen IEC 60601-1-2 erfüllen.

Warnhinweis: Um das Risiko erhöhter elektromagnetischer Emissionen oder verringerter Störfestigkeit zu vermeiden, sollten nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Peripheriegeräte verwendet werden. Der Anschluss von Zubehör und Peripheriegeräten, die nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlen wurden, an das Ultraschallsystem kann zu einer Fehlfunktion des Ultraschallsystems oder anderer medizinischer elektrischer Geräte in diesem Bereich führen. Eine Liste der durch FUJIFILM SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich. Siehe Benutzerhandbuch des FUJIFILM SonoSite-Zubehörs.

Elektrostatische Entladung

Warnhinweis: Elektrostatische Entladungen (ESD) oder ein statischer Schlag sind natürlich auftretende Phänomene. Elektrostatische Entladungen treten meist bei niedriger Luftfeuchtigkeit auf, die durch Heizungen oder Klimaanlagen verursacht werden kann. Als elektrostatische Entladung wird die Entladung elektrischer Energie auf einen weniger oder nicht geladenen Körper bezeichnet. Der Grad der Entladung kann hoch genug sein, um Schäden an einem Schallkopf oder Ultraschallsystem zu verursachen. Mit den folgenden Vorsichtsmaßnahmen lässt sich das Risiko elektrostatischer Entladungen verringern: Antistatik-Spray auf Teppichböden, Antistatik-Spray auf Linoleum und antistatische Matten.

WARNUNG: Bei Batteriebetrieb kann das Edge-System für elektrostatische Entladungen anfällig sein und sich bei verringerter Störfestigkeit (zur Luftentladung) ausschalten. Durch dieses Verhalten wird zwar weder das System beschädigt noch Datenverlust verursacht, aber das System muss wieder eingeschaltet werden, wodurch die Therapie des Patienten unterbrochen oder verzögert werden kann.

Das physische und technologische Design des Edge-Systems bietet keine ausreichende Störfestigkeit, um die Werte in IEC 60601-1-2 (für elektrostatische Entladung – Luftentladung) bei Batteriebetrieb einzuhalten.

WARNUNG: Sofern sie nicht die Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung einhalten, müssen alle Benutzer und Mitarbeiter angewiesen werden, keine Verbindung mit den Kontakten von Anschlüssen herzustellen, die mit dem Symbol für gegen Elektrostatik empfindliche Geräte versehen sind, und diese nicht (mit dem Körper oder Handgeräten) zu berühren:



Befindet sich das Symbol an einer Umrahmung um mehrere Anschlüsse, betrifft es alle Anschlüsse innerhalb der Umrahmung.

Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung sind u. a. Folgende:

- Eine Schulung über elektrostatische Entladung absolvieren, die u. a. mindestens Folgendes abdeckt: eine Einführung in die Physik der elektrostatischen Aufladung, die Spannungsebenen, die im Normalfall auftreten können, und die Schäden, die an elektronischen Komponenten entstehen können, wenn das Gerät von einer elektrostatisch aufgeladenen Person berührt wird.
- Elektrostatische Aufladung vermeiden, beispielsweise durch Befeuchtung, leitfähige Fußbodenbeläge, nichtsynthetische Kleidung, Ionisatoren und Minimierung von Isoliermaterialien.
- Den Körper zur Erde entladen.
- Ein Handgelenkband als Verbindung zum Ultraschallsystem oder zur Erde tragen.

Abstand

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung und dem Edge-Ultraschallsystem

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der Störungen durch hochfrequente Strahlung kontrolliert werden. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems kann durch die Einhaltung der nachstehend empfohlenen Mindestabstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung (Sender) und dem Edge-Ultraschallsystem gemäß der maximalen Ausgangsleistung der Übertragungsgeräte dazu beitragen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden.

Maximale Ausgangs-nennleistung des Senders *Watt*	**Abstand gemäß der Frequenz des Senders** m		
	150 kHz bis 80 MHz **d=1,2** $\sqrt{P}$	**80 MHz bis 800 MHz** **d=1,2** $\sqrt{P}$	**800 MHz bis 2,5 GHz** **d=2,3** $\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Bei Sendern mit einer maximalen Ausgangsnennleistung, die nicht oben aufgeführt wird, kann der empfohlene Abstand (d) in Metern (m) anhand der Gleichung für die Frequenz des Senders geschätzt werden, wobei *P* die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers ist.

Hinweis: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Abstand für den höheren Frequenzbereich. Diese Richtlinien gelten nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflektion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte

FUJIFILM SonoSite hat das Edge-Ultraschallsystem mit den folgenden Zubehörteilen und Peripheriegeräten getestet und nachgewiesen, dass sie die Anforderungen von IEC60601-1-2:2007 erfüllen.

Diese Zubehörteile von FUJIFILM SonoSite und Peripheriegeräte von Drittanbietern können mit dem Edge-Ultraschallsystem verwendet werden.

WARNUNG: Die Verwendung des Zubehörs mit anderen medizinischen Systemen als dem Edge-Ultraschallsystem kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter Störfestigkeit des medizinischen Systems führen.

WARNUNG: Die Verwendung von anderem als dem angegebenen Zubehör kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter Störfestigkeit des Ultraschallsystems führen.

Mit dem Edge-Ultraschallsystem kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte

Beschreibung	Maximale Kabellänge
Schallkopf C8x	1,8 m
Schallkopf C11x	2,0 m
Schallkopf C60x	1,8 m
Schallkopf D2x	1,8 m
Schallkopf HFL38x	1,8 m
Schallkopf HFL50x	1,8 m
Schallkopf ICTx	1,8 m
Schallkopf L25x	2,4 m
Schallkopf L38x	1,8 m
Schallkopf L38xi	1,8 m
Schallkopf L52x	2,4 m
Schallkopf P10x	2,0 m
Schallkopf P11x	2,0 m
Schallkopf P21x	2,0 m
Schallkopf SLAx	2,4 m
Schallkopf TEEx	2,3 m

Mit dem Edge-Ultraschallsystem kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte (Fortsetzung)

Barcode-Leser	1,5 m
Batterie für PowerPack	—
Batteriepack	—
Batterie-PowerPack	—
Schwarzweißdrucker	—
Netzkabel für Schwarzweißdrucker	1 m
USB-Kabel für Schwarzweißdrucker	3,3 m
Farbdrucker	—
Netzkabel für Farbdrucker	1 m
Videokabel für Farbdrucker	1,8 m
EKG-Ableitungskabel	0,6 m
EKG-Modul	1,8 m
Edge-Dock	—
Edge-Stativ	—
Fußschalter	3,0 m
Petite-Maus	1,8 m
Netzkabel (System)	3 m
Netzteil mit Gleichstromkabel	2 m
Netzteil mit Wechselstromkabel	1 m
PowerPark	—
Triple Transducer Connect	—
USB-Funkadapter	—

Leitlinien und Herstellererklärung

WARNUNG: Andere Geräte – auch Geräte, die die CISPR-Anforderungen für Emissionen erfüllen – können das Edge-Ultraschallsystem störend beeinflussen.

Das Edge-Ultraschallsystem enthält einen Sender nach IEEE 802.11, der das ISM-Frequenzband von 2,412 bis 2,4835 GHz nutzt und zwei Übertragungsverfahren anwendet:

- IEEE 802.11b mit Complementary Code Keying (CCK), Differential Quaternary Phase Shift Keying (DQPSK) und Differential Binary Phase Shift Keying (DBPSK) bei 16 dB
- IEEE 802.11g mit Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) bei 13 dBm

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Emissionsprüfung	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das Edge-Ultraschallsystem nutzt Hochfrequenzenergie nur für interne Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und sollten keine Störungen bei in der Nähe befindlichen elektronischen Geräten verursachen.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse A	Das Edge-Ultraschallsystem eignet sich für den Einsatz in allen Einrichtungen, ausgenommen Privathaushalten und anderen Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungs-stromnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.
Harmonische Schwingungen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungs-schwankungen/ Flackern IEC 61000-3-3	Erfüllt die Anforderungen	

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Störfestigkeits-prüfung	**IEC 60601 Prüfpegel**	**Einhaltung**	**Elektromagnetische Umgebung**
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2 Wechselstrom	± 6,0 kV Kontakt ± 8,0 kV Luft	± 6,0 kV Kontakt ± 8,0 kV Luft	Das Fußbodenmaterial sollte Holz, Beton oder Keramikfliesen sein. Bei einem synthetischen Fußbodenbelag sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2 Batteriestrom	± 6,0 kV Kontakt ± 8,0 kV Luft	± 6,0 kV Kontakt -2 kV Luft / +4 kV Luft	Die Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen müssen eingehalten werden, um zu vermeiden, dass das Edge-Ultraschallsystem während des Betriebs herunterfährt. Wenn das System herunterfährt, schalten Sie es wieder ein, um den normalen Betrieb wiederherzustellen. Siehe auch **„Elektrostatische Entladung“** auf Seite 118.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst IEC 61000-4-4	± 2 kV für Netzteil-Leitungen ± 1 kV für Ein-/ Ausgangsleitungen	± 2 kV für Netzteil-Leitungen ± 1 kV für Ein-/ Ausgangsleitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung IEC 61000-4-5	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen auf Netzteil-Eingangsleitungen IEC 61000-4-11	>5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen >5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	>5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen >5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn die Untersuchung mit dem Edge-Ultraschallsystem auch bei Unterbrechung der Netzspannung fortgesetzt werden muss, sollte das Edge-Ultraschallsystem über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder eine Batterie betrieben werden.
Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz sollten den charakteristischen Werten für einen typischen Ort in einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.			
Störfestigkeits-prüfung	**IEC 60601 Prüfpegel**	**Einhaltung**	**Elektromagnetische Umgebung**
Geleitete Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms	Beim Einsatz tragbarer oder mobiler Hochfrequenz-geräte zur Daten-übertragung sollte der empfohlene Abstand zu allen Teilen des Edge-Ultraschallsystems (einschließlich Kabel) eingehalten werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders berechnet. Empfohlener Abstand $d = 1{,}2\sqrt{P}$
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3	3 Vim 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1{,}2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2{,}3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz *P* ist die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers, und *d* ist der empfohlene Abstand in Metern (m).

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit (Fortsetzung)

Das Edge-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht. Der Kunde oder der Benutzer des Edge-Ultraschallsystems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Störfestigkeits-prüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3 (Fortsetzung)			Die Feldstärken stationärer Hochfrequenzsender, die bei der elektromagnetischen Untersuchung des Standorts ermittelt wurden[a], sollten für jeden Frequenzbereich unter dem Grenzwert liegen[b]. Störungen können in der Nähe von Geräten auftreten, die mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet sind:

Hinweis: U_T ist die Netzspannung vor Anwendung des Prüfpegels.
Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
Diese Richtlinien gelten nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflektion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

a. Die Feldstärken stationärer Sender wie Basisstationen für Funktelefone (Handys/Schnurlostelefone) sowie Sendern für Landfunk, Amateurfunk, UKW/MW-Radio- und Fernsehübertragung können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre Hochfrequenzsender bedingte elektromagnetische Umgebung zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung des Aufstellungsorts in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Einsatzort des FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystems die entsprechenden Grenzwerte für Hochfrequenzstörungen übersteigt, sollte beobachtet werden, ob das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem normal arbeitet. Werden Betriebsstörungen festgestellt, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Eventuell muss das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem neu ausgerichtet oder an einem anderen Ort aufgestellt werden.

b. Im Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter 3 V/m liegen.

Warnhinweis der FCC: Änderungen bzw. Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung der gesetzlichen Richtlinie zuständigen Partei genehmigt sind, können dazu führen, dass der Anwender nicht länger autorisiert ist, das Gerät zu verwenden.

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Richtlinien. Der Betrieb ist nur unter den folgenden Bedingungen zugelassen:

- Dieses Gerät darf keine gefährlichen Interferenzen verursachen.
- Dieses Gerät muss empfangene Interferenzen aufnehmen, einschließlich etwaiger Interferenzen, die unerwartete Betriebsbedingungen verursachen.

Anforderungen an Störfestigkeitsprüfungen

Das Edge-Ultraschallsystem entspricht den wesentlichen Leistungsanforderungen, die in IEC 60601-1-2 und IEC 60601-2-37 festgelegt sind. Die Ergebnisse der Störfestigkeitsprüfungen zeigen, dass das Edge-Ultraschallsystem diese Anforderungen erfüllt und frei von Folgendem ist:

- Rauschen auf Kurvenformen, Artefakte oder Verzerrung in Bildern oder Fehler angezeigter numerischer Werte, die nicht auf eine physiologische Wirkung zurückzuführen sind und die Diagnose ändern können
- Anzeige falscher numerischer Werte in Zusammenhang mit der zu erstellenden Diagnose
- Anzeige falscher sicherheitsbezogener Hinweise
- Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Ultraschall-Ausgangsleistung
- Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Oberflächentemperatur der Schallkopf-Baugruppe
- Erzeugung unbeabsichtigter oder unkontrollierter Bewegungen von Schallkopf-Baugruppen für den intrakorporalen Einsatz

Kennzeichnungssymbole

Die folgenden Symbole befinden sich auf den Produkten, der Verpackung und den Behältern.

Tabelle 1: Kennzeichnungssymbole

Symbol	Beschreibung
~	Wechselstrom
CE	Geräte der Klasse 1; zur Ausweisung der Übereinstimmungserklärung des Herstellers in Bezug auf Anhang VII von 93/42/EWG
CE 0086	Geräte der Klasse 1, die Prüfung durch eine benannte Stelle für die Sterilisierung von Messfunktionen erfordern; oder auf Geräten der Klasse IIa, IIb oder III, die Prüfung oder Audit durch die benannte Stelle für zutreffende Anhänge von 93/42/EWG erfordern.
	Achtung, siehe Benutzerhandbuch
	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte in Australien.
LOT	Art der Kontrollnummer, z. B. Chargen-Nr., Datumscode oder Paket-Nr.
	Biologisches Risiko
INMETRO OCP - 0004	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für elektromedizinische Geräte in Brasilien.
C SP US	Canadian Standards Association. Ein neben diesem Symbol angebrachter „C" -oder „US" -Hinweis zeigt an, dass das Produkt gemäß der geltenden CSA- und ANSI/UL-Standards für die Verwendung in Kanada bzw. den USA geprüft und zugelassen ist.
REF	Katalognummer
	Separat von anderen Haushaltsabfällen entsorgen (siehe Richtlinie 93/86/EWG der Europäischen Kommission). Die lokalen Vorschriften in Bezug auf Entsorgung einsehen.

Tabelle 1: Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
Corrugated Recycles	Wellpappe dem Recycling zuführen.
	Gefährliche Spannung
	Herstellungsdatum
	Hersteller
	Gleichstrom
	Vor Feuchtigkeit schützen.
2	Nicht mehr als 2 übereinanderstapeln.
5	Nicht mehr als 5 übereinanderstapeln.
10	Nicht mehr als 10 übereinanderstapeln.
	Gegen Elektrostatik empfindliche Geräte
	Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC).
	Zerbrechlich

Tabelle 1: Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
GEL	Gel
STERILE R	Mithilfe von Bestrahlung sterilisiert
STERILE EO	Mithilfe von Äthylenoxid sterilisiert
	Heiß
	Das Gerät strahlt ein statisches (Gleichstrom-) Magnetfeld ab.
	Nicht ionisierende Strahlung
RESY	Papier dem Recycling zuführen.
SN	Seriennummernartige Kontrollnummer
-20°C -4°F 60°C 140°F	Temperaturgrenzwerte
	Luftdruckgrenzwerte
%	Einschränkung durch Luftfeuchtigkeit
IPX7	Eintauchbar. Gegen die Auswirkungen eines vorübergehenden Eintauchens geschützt.
IPX8	Wasserdichtes Gerät. Gegen die Auswirkungen eines längeren Eintauchens geschützt.
	Vorsichtig mit dem Schallkopf umgehen.

Tabelle 1: Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
	Anweisungen des Herstellers zur Desinfektionsdauer befolgen.
	Schallkopf desinfizieren.
	Typ BF, am Patienten angewandtes Teil (B = body [Körper], F = floating applied part [gleitendes angewandtes Teil])
	Defibrillator-sicheres, am Patienten angewandtes Teil Typ CF
	Etikett der Underwriter's Laboratories
	Umweltschutz-Logo. (Gilt für alle Teile/Produkte, die in den von China veröffentlichten RoHS-Vorschriften aufgelistet werden. Wird möglicherweise wegen Platzmangel nicht auf der Oberfläche einiger Teile/Produkte angezeigt.)
	CCC-Zertifizierung („China Compulsory Certificate"). Obligatorische Sicherheitskennzeichnung für die Einhaltung chinesischer Normen für viele Produkte, die in der chinesischen Volksrepublik verkauft werden.
WARNING: Connect Only Accessories and Peripherals Recommended by SonoSite	WARNUNG: Schließen Sie nur von FUJIFILM SonoSite empfohlenes Zubehör und Peripheriegeräte an.
	Bitte Gebrauchsanweisungen befolgen.
	Hersteller oder Hersteller und Herstellungsdatum
EC REP	Bevollmächtigter Vertreter in der Europäischen Gemeinschaft

Technische Daten

Abmessungen

System

- **L**änge: 33 cm
- **Breite:** 31,5 cm
- **Höhe:** 6,3 cm

Bildschirm

- **Länge:** 24,6 cm
- **Höhe:** 18,5 cm
- **Diagonale:** 30,7 cm

Umgebungsbedingungen

Hinweis: Die Grenzwerte für Temperatur, Druck und Feuchtigkeit gelten nur für Ultraschallsystem, Schallköpfe und Batterie.

Betrieb (System, Batterie und Schallkopf)

10–40 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

700 bis 1060 hPa

Betriebsmodus:

Kontinuierlich 35 °C oder weniger

Diskontinuierlich über 35 °C (30 Minuten ein /30 Minuten aus)

Transport und Lagerung (System und Schallkopf)

-35–65 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

500 bis 1060 hPa

Transport und Lagerung (Batterie)

-20–60 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit (Bei einer Lagerzeit von über 30 Tagen höchstens bei Raumtemperatur aufbewahren).

500 bis 1060 hPa

Elektrische Daten

Netzteileingang: 100-240 V Wechselstrom, 50/60 Hz, max. 2,0 A bei 100 V Wechselstrom

Stromversorgungsausgang Nr. 1: 15 V Gleichstrom, max. 5,0 A

Stromversorgungsausgang Nr. 2: 12 V Gleichstrom, max. 2,3 A

Gesamtausgangsleistung überschreitet nicht 75 W.

Batteriedaten

Die Batterie besteht aus sechs Lithiumionenzellen plus Elektronik, einem Temperatursensor und Batteriekontakten.

Laufzeit beträgt bis zu zwei Stunden, je nach Bildgebungsmodus und Monitorhelligkeit.

Normen

Elektrische Sicherheitsnormen

AAMI/ANSI ES 60601-1:2005, Medical Electrical Equipment – Part 1: General Requirements for Basic Safety and Essential Performance (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale).

CAN/CSA C22.2, Nr. 60601-M90:-1, Canadian Standards Association, Medical Electrical Equipment – Part 1. General Requirements for Safety (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit).

CAN/CSA C22.2, Nr. 60601-1:08:2008 (3. Ausgabe), Medical Electrical Equipment—Part 1: General Requirements for Safety. (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit.)

IEC 60601-1:1988, International Electrotechnical Commission, Medical Electrical Equipment – Part 1. General Requirements for Safety (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit).

IEC 60601-1:2005, Medical Electrical Equipment – Part 1: General Requirements for Basic Safety and Essential Performance (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale).

IEC 60601-1-1:2000, Medical Electrical Equipment – Part 1-1. General Requirements for Safety-Section 1-1. Collateral Standard. Safety Requirements for Medical Electrical Systems (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-1. Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Abschnitt 1-1. Ergänzungsnorm. Festlegungen für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen).

IEC 60601-2-37:2001, International Electrotechnical Commission, Particular Requirements for the Safety of Ultrasonic Medical Diagnostic and Monitoring Equipment (Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung).

IEC 60601-2-37:2007, Medical Electrical Equipment – Part 2-37: Particular Requirements for the Basic Safety and Essential Performance of Ultrasonic Medical Diagnostic and Monitoring Equipment (Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung).

IEC 61157:2007 (3. Ausgabe), International Electrotechnical Commission, Requirements for the Declaration of the Acoustic Output of Medical Diagnostic Ultrasonic Equipment (Anforderungen in Bezug auf die Angabe der Schall-Ausgangsleistung von medizinischen Ultraschallgeräten).

JIS T0601-1:2013 (3. Ausgabe), Japanese Industrial Standard, General Requirements for Safety of Medical Electrical Equipment (Allgemeine Anforderungen an die Sicherheit medizinischer elektrischer Geräte).

EMV-Klassifizierungsnormen

CISPR 11, International Electrotechnical Commission, International Special Committee on Radio Interference. Industrial, Scientific, and Medical (ISM) Equipment – Radio-Frequency Disturbance Characteristics – Limits and Methods of Measurement (Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren). Klassifizierung für Ultraschallsystem, Docking-System, Zubehör und Peripheriegeräte bei gemeinsamer Konfigurierung: Gruppe 1, Klasse A.

IEC 60601-1-2:2001, Medical Electrical Equipment – Part 1-2: General Requirements for Safety – Collateral Standard: Electromagnetic Compatibility – Requirements and Tests (Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen und Prüfungen).

Lärmschutznormen

NEMA UD 2-2004, Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment (Norm für die Messung von Schallausgangsleistungen bei diagnostischen Ultraschallgeräten).

NEMA UD 3-2004, Standard for Real-Time Display of Thermal and Mechanical Acoustic Output Indices on Diagnostic Ultrasound Equipment (Norm für die Echtzeitanzeige von thermischen und mechanischen Schallausgangsleistungsindizes bei diagnostischen Ultraschallgeräten), American Institute of Ultrasound in Medicine.

Biokompatibilitätsnormen

AAMI/ANSI/ISO 10993-1:2009, Biological evaluation of medical devices – Part 1: Evaluation and testing (2009). (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 1: Beurteilung und Prüfungen (2009).)

AAMI/ANSI/ISO 10993-5, Biological evaluation of medical devices – Part 5: Tests for In Vitro cytotoxicity (2009) (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 5: Prüfungen auf In-vitro-Zytotoxizität).

AAMI/ANSI/ISO 10993-10, Biological evaluation of medical devices – Part 10: Tests for irritation and delayed-type hypersensitivity (2002) (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 10: Prüfungen auf Irritation und Allergien vom verzögerten Typ).

AAMI/ANSI/ISO 10993-11, Biological evaluation of medical devices – Part 11: Tests for systemic toxicity (2006) (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 11: Prüfungen auf systemische Toxizität).

AAMI/ANSI/ISO 10993-12, Biological evaluation of medical devices – Part 12: Sample preparation and reference materials (2007) (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 12: Probenvorbereitung und Referenzmaterialien).

Normen für auf dem Luftweg transportierte Geräte

RTCA DO-160E, Radio Technical Commission for Aeronautics, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment, Section 21.0 Emission of Radio Frequency Energy, Category B. 118 (Umgebungsbedingungen und Testverfahren für auf dem Luftweg transportierte Geräte, Abschnitt 21.0 Emission von Radiofunkstörenergie, Kategorie B. 118).

DICOM-Norm

NEMA PS 3.15, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) – Part 15: Security and System Management Profiles (Teil 15: Profile für Sicherheit und Systemmanagement).

HIPAA-Norm

Health Insurance and Portability and Accountability Act, Pub.L. No. 104-191.

45 CFR 160, General Administrative Requirements (Allgemeine administrative Anforderungen).

45 CFR 164, Security and Privacy (Sicherheit und Datenschutz).

Kapitel 8: Schallausgangsleistung

Dieses Kapitel enthält von Aufsichtsbehörden vorgeschriebene Sicherheitsinformationen zur Schallausgangsleistung. Sie beziehen sich auf das Ultraschallsystem sowie Schallköpfe, Peripheriegeräte und Zubehör.

ALARA-Prinzip

ALARA ist das Leitprinzip für diagnostische Ultraschallanwendungen. Ultraschalldiagnostiker und andere qualifizierte Bediener von Ultraschallgeräten mit gutem Beurteilungsvermögen und Einblick reduzieren die Anwendung auf ein vernünftiges Maß, um die Exposition zu senken. Es gibt keine festen Regeln, welche die richtige Exposition für jede Situation festlegen. Qualifizierte Ultraschalldiagnostiker entscheiden sich für die geeignetste Möglichkeit, die Exposition und Bioeffekte während der Ultraschalluntersuchung so gering wie möglich zu halten.

Hierzu sind eingehende Kenntnisse in Bezug auf Bildgebungsmodi, Schallkopfleistungsfähigkeit, Systemeinstellung und Abtastverfahren erforderlich. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Ein stationärer Schallstrahl führt zu einer konzentrierteren Exposition als ein abtastender Schallstrahl, der die Exposition über den Bereich verteilt. Die Schallkopfleistungsfähigkeit hängt von der Frequenz, der Eindringtiefe, der Auflösung und dem Aufnahmefeld ab. Die Standardeinstellungen werden vor der Untersuchung neuer Patienten wiederhergestellt. Die Systemeinstellungen während der Untersuchung werden durch das Abtastverfahren des qualifizierten Ultraschalldiagnostikers und die Patientenvariablen bestimmt.

Zu den Variablen, welche die Anwendung des ALARA-Prinzips durch den qualifizierten Ultraschalldiagnostiker beeinflussen, zählen Körpergröße, Knochenlage im Verhältnis zum Fokus, im Körper angetroffene Schwächung und Ultraschall-Expositionsdauer. Die Expositionsdauer ist eine besonders nützliche Variable, da sie durch den Ultraschalldiagnostiker kontrollierbar ist. Die Fähigkeit, die Exposition auf einen Zeitraum einzuschränken, unterstützt das ALARA-Prinzip.

Anwendung des ALARA-Prinzips

Der vom qualifizierten Ultraschalldiagnostiker gewählte Bildgebungsmodus hängt von den jeweils erforderlichen diagnostischen Informationen ab. 2D-Bildgebung liefert anatomische Informationen. Farb-/Amplituden-Doppler (CPD)-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Farb-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses sowie die Blutflussgeschwindigkeit und die Blutflussrichtung durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Tissue Harmonic Imaging nutzt eine zusätzlich empfangene, höhere Frequenz, um auf diese Weise Störflecken und Artefakte zu vermeiden sowie die Auflösung des 2D-Bildes zu verbessern. Das Verständnis der Beschaffenheit des verwendeten Bildgebungsmodus ermöglicht dem qualifizierten Ultraschalldiagnostiker die Anwendung des ALARA-Prinzips.

Für die bedachte Verwendung des Ultraschalls ist es erforderlich, die Ultraschall-Exposition des Patienten zum Erzielen akzeptabler diagnostischer Ergebnisse auf die geringstmögliche Ultraschall-Ausgangsleistung und auf einen so kurz wie nötigen Zeitraum zu begrenzen. Entscheidungen, die eine wohl bedachte Verwendung fundieren, basieren auf dem Patiententyp, dem Untersuchungstyp, der Patientenanamnese, der Einfachheit oder Schwierigkeit, mit der diagnostisch nützliche Informationen gewonnen werden, und auf Überlegungen bezüglich einer potenziellen stellenweisen Erhitzung des Patienten aufgrund der Schallkopfoberflächentemperatur.

Das System wurde so konzipiert, dass die Temperatur der Schallkopfoberfläche nicht die in Abschnitt 42 der Norm EN 60601-2-37: Particular requirement for the safety of ultrasound medical diagnostic and monitoring equipment (Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung) festgelegten Grenzwerte überschreitet. Siehe **„Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur"** auf Seite 145. Bei einer Fehlfunktion des Gerätes beschränken redundante Bedienelemente die Schallkopfleistung. Dies wird durch ein elektrisches Design erreicht, das sowohl die Eingangsstromstärke als auch die Eingangsspannung für den Schallkopf begrenzt.

Mit den Bedienelementen des Systems stellt der Ultraschalldiagnostiker die Bildqualität ein und begrenzt die Ultraschall-Ausgangsleistung. Die Bedienelemente des Systems unterteilen sich in Bezug auf die Ausgangsleistung in drei Kategorien: Bedienelemente, die sich direkt auf die Ausgangsleistung auswirken, Bedienelemente, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken und Empfänger-Bedienelemente.

Direkte Bedienelemente

Das System überschreitet bei keinem der Bildgebungsmodi einen ISPTA-Wert von 720 mW/cm². (Bei ophthalmischer oder Orbital-Untersuchung ist die Schallausgangsleistung auf folgende Werte beschränkt: Maximaler ISPTA-Wert 50 mW/cm², maximaler TI-Wert 1,0 und maximaler MI-Wert 0,23). Bei bestimmten Schallköpfen treten bei einigen Bildgebungsmodi mechanische Indexwerte (MI) und thermische Indexwerte (TI) über 1,0 auf. Es empfiehlt sich, die MI- und TI-Werte zu überwachen und die Bedienelemente zur Reduzierung dieser Werte ggf. zu regulieren. Siehe **„Richtlinien zur Verringerung des MI und TI"** auf Seite 140. Dem ALARA-Prinzip wird zudem entsprochen, indem die MI- oder TI-Werte auf einen niedrigen Indexwert eingestellt und dann reguliert werden, bis Bild oder Doppler-Modus zufriedenstellend sind. Weitere Informationen über MI und TI, siehe BS EN 60601-2-37:2001: Anhang HH.

Indirekte Bedienelemente

Zu den Bedienelementen, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken, gehören solche, die sich auf Bildgebungsmodus, Fixieren und Tiefe auswirken. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Gewebeschwächung steht in direktem Zusammenhang mit der Schallkopffrequenz. Je höher die Impulswiederholungsfrequenz (PRF = pulse repetition frequency), desto mehr Ausgangsimpulse treten in einem bestimmten Zeitraum auf.

Empfänger-Bedienelemente

Bei den Empfänger-Bedienelementen handelt es sich um Verstärkungsregler. Empfänger-Bedienelemente wirken sich nicht auf die Ausgangsleistung aus. Wenn möglich, sollten sie zur Verbesserung der Bildqualität verwendet werden, bevor von Bedienelementen mit direkter oder indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung Gebrauch gemacht wird.

Akustische Artefakte

Bei einem akustischen Artefakt handelt es sich um im Bild vorhandene oder fehlende Informationen, die zu einer inkorrekten Anzeige der darzustellenden Struktur oder Strömung führen. Es gibt hilfreiche Artefakte, die einer Diagnose förderlich sind, sowie Artefakte, die eine korrekte Auslegung der Daten erschweren. Beispiele für Artefakte sind u. a.:

- Schallschatten
- Durchschallung
- Aliaseffekt (Aliasing)
- Wiederholungsechos
- Kometenschweif

Folgender Literaturverweis enthält weitere Informationen zur Ermittlung und Auslegung akustischer Artefakte:

Kremkau, Frederick W. *Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments*. 7th ed., W.B. Saunders Company, (Oct. 17. 2005).

Richtlinien zur Verringerung des MI und TI

Die folgenden Tabellen enthalten allgemeine Richtlinien zur Reduzierung der MI- und TI-Werte. Wenn mehrere Parameter gegeben sind, lassen sich unter Umständen die besten Ergebnisse erzielen, indem die Werte aller dieser Parameter gleichzeitig verringert werden. In manchen Modi wirkt sich eine Änderung der Parameter nicht auf den MI- oder TI-Wert aus. Andererseits können aber auch Änderungen an anderen Parametern eine Reduzierung von MI und TI bewirken. Bitte beachten Sie die MI- und TI-Werte auf der rechten Seite des Bildschirms.

Hinweis: Richtlinien zur Verringerung von MI und TI für den Schallkopf P11x entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum P11x-Schallkopf, das dem P11x-Schallkopf beiliegt.

Tabelle 1: MI

Schallkopf	Tiefe
C8x	↑
C11x	↑
C60x	↑
HFL38x	↑
HFL50x	↑
ICTx	↑
L25x	↑
L38x	↑
L38xi	↑
P10x	↑
P21x	↑
SLAx	↑
TEEx	↑

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.
↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.

Tabelle 2: TI (TIW, TIC, TIK)

Schall-kopf	CPD-Einstellungen						PW-Einstellungen
	Breite des Bereichs	**Höhe des Bereichs**	**Tiefe des Bereichs**	**PRF**	**Tiefe**	**Opti-mieren**	
C8x	↓				↑		↓ (Tiefe)
C11x			↑	↓	↑		↓ (Tiefe)
C60x	↓		↑	↓	↑		↓ (PRF)
HFL38x			↑	↑	↑		↓ (Tiefe)
HFL50x			↑	↑	↑		↓ (Tiefe)
ICTx		↑	↑	↓		Unters. Gyn	↓ (PRF)
L25x	↓				↑		↓ (PRF)
L38x				↓			↓ (Tiefe)
L38xi	↑	↑	—	—	—	—	↓ (Zone oder Länge der Probengröße)
P10x	—	—	↑	↓	—	—	↓ (PRF)
P21x		↓		↓	↑		↓ (PRF)
SLAx	—	—	↑	↓	↑	—	↓ (PRF)
TEEx	—	—	—	↓	↓	—	↓ (PRF)

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.
↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.

Ausgangsleistungsanzeige

Das System entspricht dem AIUM-Standard für die Ausgangsleistungsanzeige von MI und TI. (Siehe **„Sachverwandte Leitfäden"** auf Seite 145.) **Tabelle 3** gibt für jeden Schallkopf und Betriebsmodus an, ob der TI oder der MI den Wert 1,0 übersteigt oder erreicht und daher angezeigt werden muss.

Hinweis: Der D2x-Schallkopf gibt statische kontinuierliche Wellen (CW) aus. Diese Ausgabe ist fest eingestellt. Daher können die TI- und MI-Werte nicht über die dem Benutzer zur Verfügung stehenden Bedienelemente des Systems geändert werden.

Tabelle 3: TI oder MI ≥ 1,0

Schallkopfmodell	Index	2D/ M-Mode	CPD/ Farbe	PW-Doppler	CW-Doppler
C8x	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
C11x/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
C60x/5-2	MI	Ja	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
D2x/2	MI	—	—	—	Nein
	TIC, TIK oder TIW	—	—	—	Ja
HFL38x/13-6	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
HFL50x/15-6	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
ICTx/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—

Tabelle 3: TI oder MI ≥ 1,0 (Fortsetzung)

Schallkopfmodell	Index	2D/ M-Mode	CPD/ Farbe	PW-Doppler	CW-Doppler
L25x/13-6	MI	Ja	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
L38x/10-5	MI	Nein	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
L38xi/10-5	MI	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	—
P10x/8-4	MI	Nein	Ja	Ja	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja
P21x/5-1	MI	Ja	Ja	Ja	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja
SLAx/13-6	MI	Nein	Nein	Nein	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	—
TEEx/8-3	MI	Nein	Nein	Nein	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	Ja

Hinweis: Angaben zur Ausgangsleistungsanzeige zum Schallkopf P11x entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum P11x-Schallkopf, das dem P11x-Schallkopf beiliegt.

Auch wenn der MI unter 1,0 liegt, erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den MI in Schritten von 0,1.

Das System entspricht dem Standard für die Ausgangsleistungsanzeige des TI, und es erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den TI in Schritten von 0,1.

Der TI besteht aus drei vom Bediener wählbaren Indizes, von denen jeweils nur einer angezeigt werden kann. Für die ordnungsgemäße Anzeige des TI sowie die Einhaltung des ALARA-Prinzips wählt der Bediener auf der Grundlage der durchzuführenden Untersuchung einen geeigneten TI.

FUJIFILM SonoSite stellt den *AIUM-Leitfaden zur Sicherheit bei medizinischen Ultraschallanwendungen* zur Verfügung, dem der angemessene TI entnommen werden kann. (Siehe **„Sachverwandte Leitfäden"** auf Seite 145.)

Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI

Das Genauigkeitsergebnis für den MI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen MI-Werte innerhalb von +18 % und -25 % des angezeigten MI-Werts oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist.

Das Genauigkeitsergebnis für den TI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen TI-Werte innerhalb von +21 % und -40 % der angezeigten TI-Werte oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist. Die Werte entsprechen +1 dB bis -3 dB.

Ein angezeigter MI- oder TI-Wert von 0,0 bedeutet, dass der Schätzwert für den Index unter 0,05 liegt.

Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen

Die Nettomessunsicherheit der angezeigten Indizes wird durch die Kombination der quantifizierten Unsicherheit von drei Quellen, der Messunsicherheit, der System- und Schallkopfvariabilität sowie der technischen Annahmen und Annäherungen bei der Berechnung der Anzeigewerte erzielt.

Fehler bei der Messung der Schallparameter bei der Erhebung von Referenzdaten stellen die größte Fehlerquelle dar, die zu Abweichungen der Anzeige beiträgt. Der Messfehler wird unter **„Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen"** auf Seite 189 beschrieben.

Die angezeigten MI- und TI-Werte basieren auf Berechnungen, die einen Satz von Schallausgangsleistungswerten heranziehen, der anhand eines einzigen Referenz-Ultraschallsystems mit einem einzigen Referenz-Schallkopf, der für die Schallköpfe dieser Art repräsentativ ist, erhoben wurde. Das Referenzsystem und der Referenzschallkopf werden aus einem Musterbestand von Systemen und Schallköpfen aus früherer Produktion ausgewählt. Sie werden nach dem Kriterium ausgewählt, eine Schallausgangsleistung zu besitzen, die repräsentativ für die erwartete nominale Ausgangsleistung aller möglichen Schallkopf-/System-Kombinationen ist. Selbstverständlich haben alle Schallkopf-/System-Kombinationen ihre eigene charakteristische Schallausgangsleistung, die nicht der nominalen Ausgangsleistung entspricht, auf welcher die geschätzten Anzeigewerte basieren. Diese Variabilität zwischen Systemen und Schallköpfen führt zu Fehlern im Anzeigewert. Durch das stichprobenartige Testen der Ausgangsleistung während der Produktion kann der durch die Variabilität entstehende Fehler in Grenzen gehalten werden. Dieses Testen gewährleistet, dass die Schallausgangsleistung des hergestellten Schallkopfs und Systems innerhalb des angegebenen Bereichs der nominalen Schallausgangsleistung bleibt.

Eine weitere Fehlerquelle sind die Annahmen und Annäherungen, die während der Ableitung der Schätzwerte für die Anzeigeindizes herangezogen werden. Die Hauptannahme besteht darin, dass die Schallausgangsleistung und in weiterer Folge der abgeleitete Anzeigeindex linear mit der Übertragungsspannung des Schallkopfs korreliert. Diese Annahme ist im Allgemeinen sehr gut, doch sie ist nicht exakt, und folglich können gewisse Fehler in der Anzeige der Annahme einer Spannungslinearität zugeschrieben werden.

Sachverwandte Leitfäden

Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers, FDA, 1997 (Informationen für Hersteller, die die Marktfreigabe von diagnostischen Ultraschallsystemen und Schallköpfen anstreben, FDA, 1997).

Medical Ultrasound Safety (Sicherheit des medizinischen Ultraschalls), American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), 1994. (Jedem System liegt ein Exemplar dieses Dokuments bei.)

Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment (Norm für die Messung von Schallausgangsleistungen bei diagnostischen Ultraschallgeräten), NEMA UD2-2004.

Acoustic Output Measurement and Labeling Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment (Norm für die Messung und Etikettierung von Schallausgangsleistungen bei diagnostischen Ultraschallgeräten), American Institute of Ultrasound in Medicine, 1993.

Standard for Real-Time Display of Thermal and Mechanical Acoustic Output Indices on Diagnostic Ultrasound Equipment (Norm für die Echtzeitanzeige von thermischen und mechanischen Schallausgangsleistungsindizes bei diagnostischen Ultraschallgeräten), NEMA UD3-2004.

Guidance on the interpretation of TI and MI to be used to inform the operator (Leitfaden zur Auslegung des zu verwendenden TI und MI zur Unterweisung des Bedieners), Anhang HH, BS EN 60601-2-37, Neuauflage P05699.

Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur

Tabelle 4 und **Tabelle 5** zeigen den gemessenen Anstieg der Oberflächentemperatur der Umgebungstemperatur der mit dem Ultraschallsystem verwendeten Schallköpfe (23 °C ± 3 °C). Die Temperaturen wurden gemäß EN 60601-2-37, Abschnitt 42, gemessen, wobei Bedienelemente und Einstellungen so reguliert wurden, dass maximale Temperaturen erzielt wurden.

Hinweis: Angaben zum Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur beim Schallkopf P11x entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum P11x-Schallkopf, das dem P11x-Schallkopf beiliegt.

Tabelle 4: Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur, Externe Anwendung (°C)

Test	C8x	C11x	C60x	D2	HFL38x	HFL50x	L25x	L38x	L38xi	P10x	P21x
Ruhende Luft	11,3	17,6	16,2	8,3	15,5	10,7	16,1	16,3	12,5	15,6	17,2
Simulierte Anwendung	5,5	9,1	8,8	1,9	7,9	7,7	8,5	9,6	8,8	9,8	9,2

Tabelle 5: Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur, Interne Anwendung (°C)

Test	ICTx	SLAx	TEEx
Unbewegte Luft	9,2	9,5	9,3
Simulierte Anwendung	5,2	4,8	5,8

Messung der Schallausgangsleistung

Seit der ursprünglichen Anwendung der Ultraschalldiagnostik wurden die möglichen humanbiologischen Effekte (Bioeffekte) der Ultraschall-Exposition von verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Institutionen untersucht. Das American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) bestätigte im Oktober 1987 einen von seinem Bioeffekte-Komitee herausgegebenen Bericht (Bioeffects Considerations for the Safety of Diagnostic Ultrasound, J Ultrasound Med., Sept. 1988: Vol. 7, No. 9 Supplement). In diesem Bericht, der häufig auch als *Stowe-Bericht* bezeichnet wird, wird auf die verfügbaren Daten zu den potenziellen Auswirkungen der Ultraschall-Exposition eingegangen. Ein anderer Bericht mit dem Titel „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound" (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschalldiagnostik) vom 28. Januar 1993 enthält aktuellere Informationen.

Die Schallausgangsleistung dieses Ultraschallsystems wurde gemessen und in Einklang mit den Normen „Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment" (Norm für die Messung von Schallausgangsleistungen bei diagnostischen Ultraschallgeräten) (NEMA UD2-2004) und „Standard for Real-Time Display of Thermal and Mechanical Acoustic Output Indices on Diagnostic Ultrasound Equipment" (Norm für die Echtzeitdarstellung von thermischen und mechanischen Schallleistungsindizes bei diagnostischen Ultraschallgeräten) (NEMA UDe3-2004) berechnet.

In situ, herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten

Alle Intensitätsparameter werden in Wasser gemessen. Da Wasser Schallenergie nicht absorbiert, stellen die Messungen im Wasser einen schlechtestmöglichen Wert dar. Biologisches Gewebe absorbiert Schallenergie. Der wahre Intensitätswert an einem beliebigen Punkt hängt von der Menge, Art des Gewebes und der Frequenz ab, mit der sich der Ultraschall durch das Gewebe bewegt. Der Intensitätswert im Gewebe, auch *In situ* genannt, wurde anhand der folgenden Formel geschätzt:

$$In\ situ = \text{Wasser}\ [e^{-(0{,}23alf)}]$$

wobei:

In situ = *In-situ*-Intensitätswert

Wasser = Wasser-Intensitätswert

e = 2,7183

a = Schwächungsfaktor (dB/cm MHz)

Die Schwächungsfaktoren (a) für verschiedene Gewebearten werden unten aufgeführt:

Hirn = 0,53

Herz = 0,66

Niere = 0,79

Leber = 0,43

Muskel = 0,55

l = Hautoberfläche zur Messungstiefe in cm

f = mittlere Frequenz der Schallkopf-/System-/Moduskombination in MHz

Da der Weg des Ultraschalls während der Untersuchung mit aller Wahrscheinlichkeit verschiedene Gewebelängen und -arten durchquert, erweist sich eine Schätzung der wahren *In-situ*-Intensität als schwierig. Für allgemeine Berichterstellungszwecke wird ein Schwächungsfaktor von 0,3 verwendet. Der üblicherweise berichtete *In-situ*-Wert verwendet daher die Formel:

In situ (herabgesetzt) = Wasser $[e^{-(0{,}069lf)}]$

Da es sich bei diesem Wert nicht um die wahre *In-situ*-Intensität handelt, wird zu seiner näheren Bezeichnung der Begriff „herabgesetzt" verwendet.

Der maximal herabgesetzte und der maximale Wasserwert treten nicht immer unter denselben Betriebsbedingungen auf. Der berichtete maximale Wasserwert und der herabgesetzte Wert stehen aus diesem Grund möglicherweise nicht durch die *In-situ* (herabgesetzt)-Formel miteinander in Verbindung. Beispiel: ein Schallkopf mit Mehrzonenanordnung, der in seiner tiefsten Zone maximale Wasserwert-Intensitäten aufweist, jedoch gleichzeitig in dieser Zone den kleinsten Herabsetzungsfaktor hat. Der gleiche Schallkopf kann u. U. seine größte herabgesetzte Intensität in einer der oberflächennahesten Fokuszonen haben.

Gewebemodelle und Geräteuntersuchung

Gewebemodelle sind notwendig, um eine Einschätzung der *In-situ*-Schwächung und -Schallexpositionspegel aufgrund von Messungen der Schallausgangsleistung im Wasser vornehmen zu können. Verfügbare Modelle bieten derzeit u. U. beschränkte Genauigkeit. Dies ist auf den Weg durch variierende Gewebe während der Ultraschalluntersuchungen und auf Ungewissheiten in Bezug auf die Schalleigenschaften von Weichteilen zurückzuführen. Kein einzelnes Gewebemodell reicht dazu aus, die Expositionswerte aller Situationen aufgrund von Messungen im Wasser vorauszusagen. Zur Beurteilung der Exposition bei bestimmten Untersuchungstypen ist daher eine ständige Verbesserung und Verifizierung dieser Modelle erforderlich.

Zur Schätzung von Expositionspegeln wird in der Regel ein homogenes Gewebemodell mit einem Schwächungskoeffizienten von 0,3 dB/cm MHz auf der gesamten Strecke des Ultraschallstrahls verwendet. Das Modell ist insofern konservativ ausgelegt, als es die *In-situ*-Schallexposition überschätzt, wenn die Strecke zwischen Schallkopf und Interessensbereich völlig aus Weichteilen besteht. Wenn die Strecke bedeutende Mengen an Flüssigkeit enthält, wie dies bei vielen transabdominal abgetasteten Schwangerschaften im ersten und zweiten Trimenon der Fall ist, unterschätzt dieses Modell u. U. die *In-situ*-Schallexposition. Das Ausmaß der Unterschätzung hängt von der jeweiligen Situation ab.

Gewebemodelle mit „fester Strecke", bei denen die Dicke der Weichteile konstant gehalten wird, dienen manchmal zur Schätzung der *In-situ*-Schallexpositionen, wenn der Weg des Ultraschallstrahls länger als 3 cm ist und größtenteils aus Flüssigkeit besteht. Wenn anhand dieses Modells die maximale Exposition des Fötus bei transabdominalen Abtastungen geschätzt wird, wird bei jedem Trimenon ein Wert von 1 dB/cm MHz benutzt.

Bestehende Gewebemodelle, die auf linearer Übertragung basieren, können die Schallexposition u. U. unterschätzen, wenn bei der Ausgangsleistungsmessung eine bedeutende Sättigung aufgrund nicht-linearer Schallstrahlverzerrung im Wasser vorhanden ist.

Die maximalen Schallausgangsleistungspegel von diagnostischen Ultraschallgeräten erstrecken sich über einen breiten Wertebereich:

- Eine Untersuchung von Geräten aus dem Jahr 1990 hat bei Einstellung der höchsten Ausgangsleistung MI-Werte zwischen 0,1 und 1,0 ergeben. Maximale MI-Werte von ungefähr 2,0 können bei modernen Geräten auftreten. Die maximalen MI-Werte für Echtzeit-2D- und -Bewegungsmodus-Bildgebung (M-Mode) sind vergleichbar.
- Im Rahmen einer statistischen Erhebung von gepulsten 1988er und 1990er Doppler-Geräten wurden berechnete Schätzungen der oberen Grenzwerte von Temperaturanstiegen, die während transabdominaler Abtastungen auftreten, ermittelt. Bei der überwiegenden Mehrheit der Modelle ergaben sich für Expositionen von Fetalgewebe des ersten Trimenons und fetalen Knochen des zweiten Trimenons jeweils obere Grenzwerte von weniger als 1 °C und 4 °C. Die größten ermittelten Werte betrugen ca. 1,5 °C bei Fetalgewebe des ersten Trimenons und 7 °C bei fetalen Knochen des zweiten Trimenons. Die hier angegebenen Schätzungen der maximalen Temperaturanstiege beziehen sich auf ein Gewebemodell mit „fester Strecke" und auf Geräte mit I_{SPTA}-Werten über 500 mW/cm^2. Die Berechnung der Temperaturanstiege für Fetalknochen und -gewebe erfolgte auf der Basis der Berechnungsverfahren, die in den Abschnitten 4.3.2.1–4.3.2.6 in „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound" (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschalldiagnostik) (AIUM, 1993) angegeben sind.

Schallausgangsleistungstabellen

In **Tabelle 10** bis **Tabelle 43** ist die Schallausgangsleistung für die Kombinationen von System und Schallkopf mit einem TI oder MI größer bzw. gleich 1 aufgeführt. Diese Tabellen sind nach Schallkopfmodell und Bildgebungsmodus aufgeteilt. Definitionen der in diesen Tabellen verwendeten Begriffe finden Sie unter **„In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe"** auf Seite 187.

Hinweis: Angaben zur Schallausgangsleistung beim Schallkopf P11x entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum P11x-Schallkopf, das dem P11x-Schallkopf beiliegt.

Tabelle 6: Schallkopfmodell: *C8x* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung				M.I.	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,1	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Schallparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,48					
	W_0		(mW)		#	—		—	#
	min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	1,2				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	5,53	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		#	—	—	—	#
		Y	(cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD		(µs)	0,239					
	PRF		(Hz)	9524					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	3,11					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		#	—	—		#
		FL_y	(cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm^2)	264					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Kontrolle 1: Untersuchungstyp			Prosp.					
	Kontrolle 2: Optimierung			Tief					
	Kontrolle 3: Tiefe			2,5–3,2					
	Kontrolle 4: MB			Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 7: Schallkopfmodell: *C8x* — Betriebsmodus: *M-Mode*

Index-Bezeichnung			M.I.	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,4	—	(a)	—	(a)	(b)
Assoziierter Schallparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,16					
	W_0	(mW)		—	#		#	#
	min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,1				#	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					#	
	f_c	(MHz)	5,07	—	#	—	#	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	#	#
		Y (cm)		—	#	—	#	#
Andere Informationen	PD	(µs)	0,427					
	PRF	(Hz)	800					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,83					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					#	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	482					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Kontrolle 1: Untersuchungstyp		Prosp.					
	Kontrolle 2: Optimierung		Tief					
	Kontrolle 3: Tiefe		4,2					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 8: Schallkopfmodell: *C8x* **Betriebsmodus:** *Farbe*

Index-Bezeichnung			M.I.	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,4	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Schallparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,18					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,8				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	4,82	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	0,694					
	PRF	(Hz)	2548					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,63					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	555					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Kontrolle 1: Untersuchungstyp		Prosp.					
	Kontrolle 2: Modus		CVD					
	Kontrolle 3: 2D-Optimierung/Tiefe		Tief/ 1,5–1,9					
	Kontrolle 4: Farboptimierung/PRF		Hoch/ Beliebig					
	Kontrolle 5: Position/Größe des Farbbereichs		Kurz und Schmal/ Beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9: Schallkopfmodell: *C8x* — Betriebsmodus: *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			M.I.	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,2	—	(a)	—	2,0	(b)
Assoziierter Schallparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,59					
	W_0	(mW)		—	#		36,0	#
	min von [$W_{.3}(z_1)$,$I_{TA.3}(z_1)$]	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,1				1,10	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,28	
	f_c	(MHz)	4,79	—	#	—	4,79	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	1,12	#
		Y (cm)		—	#	—	0,40	#
Zusätzliche Informationen	PD	(µs)	1,131					
	PRF	(Hz)	1008					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,10					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,28	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	296					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Kontrolle 1: Untersuchungstyp		Prosp.				Prosp.	
	Kontrolle 2: Länge Probengröße		1 mm				1 mm	
	Kontrolle 3: Position Probengröße		Zone 5				Zone 5	
	Kontrolle 4: PRF		1008				3125	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 10: Schallkopfmodell: *C11x* — Betriebsmodus: *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung				MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert				(a)	(a)	—	—	—	1,0
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		#	—		—	38,8
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					—	
	f_c		(MHz)	#	#	—	—	—	4,37
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		#	—	—	—	1,12
		Y	(cm)		#	—	—	—	0,50
Weitere Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		#	—	—		4,29
		FL_y	(cm)		#	—	—		4,40
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus								Beliebig
	Regelung 2: Untersuchungstyp								Abd
	Regelung 3: PRF								3676
	Regelung 4: Optimierung/Tiefe								Niedrig/ 5,1
	Regelung 5: Position/Größe des Farbbereichs								Oben/ kurz & schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)
— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 11: Schallkopfmodell: *C11x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	1,0	—	1,7	1,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	46,0		24,9	25,4
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,06	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,24	
	f_c	(MHz)	#	—	4,36	—	4,37	4,36
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,76	—	0,28	0,20
		Y (cm)		—	0,50	—	0,50	0,50
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,23	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	6,37	—		0,77
		FL_y (cm)		—	4,40	—		4,40
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp				Beliebig		Beliebig	Beliebig
	Regelung 2: Probengröße				2 mm		1 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF				3906		10417	20833
	Regelung 4: Position der Probengröße				Zone 7		Zone 1	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 12: Schallkopfmodell: *C60x* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,0	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	1,69					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	4,7				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	2,84	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,579					
	PRF	(Hz)	5440					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,679					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	197,7					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Abd					
	Regelung 2: Optimierung		Aufl/ Allg					
	Regelung 3: Tiefe		11/ 13 cm					
	Regelung 4: THI		Ein					
	Regelung 5: MS (Mehrstrahl)		Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 13: Schallkopfmodell: *C60x* **Betriebsmodus:** *M-Mode*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,0	—	(a)	—	(a)	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	1,62					
	W_0	(mW)		—	#		#	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	4,7				#	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					#	
	f_c	(MHz)	2,85	—	#	—	#	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	#	#
		Y (cm)		—	#	—	#	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,577					
	PRF	(Hz)	800					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	2,576					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					#	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	184,3					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung		Tief					
	Regelung 3: Tiefe		7,8 cm					
	Regelung 4: MS (Mehrstrahl)		Aus oder Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 14: Schallkopfmodell: *C60x* — Betriebsmodus: *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	3,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		85,64	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,255	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,51	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	2,233	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,6552	#
		Y (cm)		—	#	—	1,3	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,415	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Abd	
	Regelung 2: PRF						Beliebig	
	Regelung 3: Probengröße						12 mm	
	Regelung 4: Position der Probengröße						Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 15: Schallkopfmodell: *D2x* **Betriebsmodus:** *CW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \le 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	2,6	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		90,52	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,66	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	2,00	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,8	#
		Y (cm)		—	#	—	0,4	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,54	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Krd	
	Regelung 2: Tiefe						Fixiert	
	Regelung 3: Zone						Fixiert	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 16: Schallkopfmodell: *HFL38x/13-6* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan A_{aprt}≤1	TIW Non-scan A_{aprt}>1	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,1	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,56					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von [$W_{.3}(z_1)$,$I_{TA.3}(z_1)$]	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)					—	
	$z@PII_{.3max}$		1,2					
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,33	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,525					
	PRF	(Hz)	2450					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,19					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	325,3					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Nrv/Bru/KIT/Mus	—	—	—	—	—
	Regelung 2: Optimierung		Beliebig	—	—	—	—	—
	Regelung 3: Tiefe		3,3 cm	—	—	—	—	—
	Regelung 4: MBe		Ein	—	—	—	—	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 17: Schallkopfmodell: *HFL38x* **Betriebsmodus:** *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,1	1,0	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,556					
	W_0	(mW)		37,69	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,2				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,328	5,324	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,44	—	—	—	#
		Y (cm)		0,4	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,525					
	PRF	(Hz)	2597					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,187					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		1,32	—	—		#
		FL_y (cm)		2,5	—	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	325,5					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Farbe	Farbe	—	—	—	—
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig	Ven	—	—	—	—
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe/PRF		Niedrig/ 3,3 cm/ Beliebig	Mittel/ 2,7 cm/ 2841	—	—	—	—
	Regelung 4: Position/Größe des Farbbereichs		Beliebig	Oben/ Kurz	—	—	—	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 18: Schallkopfmodell: *HFL38x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,0	—	1,1	—	2,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,37					
	W_0	(mW)		—	43,57		43,57	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,9				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,32	
	f_c	(MHz)	5,32	—	5,33	—	5,33	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,04	—	1,04	#
		Y (cm)		—	0,4	—	0,4	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,29					
	PRF	(Hz)	1008					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,404					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,21	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	3,72	—		#
		FL_y (cm)		—	2,5	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	323,35					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig		Bru/KlT/ Mus/Nrv		Bru/KlT/ Mus/Nrv	
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		2 mm		2 mm	
	Regelung 3: PRF		1008		1302		1302	
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 2		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 19: Schallkopfmodell: *HFL50x* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,3	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,051					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)					—	
	$z@PII_{.3max}$		1,2					
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,36	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(μs)	0,521					
	PRF	(Hz)	2733					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,81					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	493					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig	—	—	—	—	—
	Regelung 2: Optimierung		Beliebig	—	—	—	—	—
	Regelung 3: Tiefe		3,3	—	—	—	—	—
	Regelung 4: MBe		Ein	—	—	—	—	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 20: Schallkopfmodell: *HFL50x* **Betriebsmodus:** *M-Mode*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,2	—	(a)	—	(a)	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,14					
	W_0	(mW)		—	#		#	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,4				#	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					#	
	f_c	(MHz)	6,75	—	#	—	#	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	#	#
		Y (cm)		—	#	—	#	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,263					
	PRF	(Hz)	1600					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,35					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					#	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	388					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung		Tief					
	Regelung 3: Tiefe		4,0					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 21: Schallkopfmodell: *HFL50x* — Betriebsmodus: *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,3	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,05					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,2				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,36	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,521					
	PRF	(Hz)	8233					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,81					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	494					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Beliebig					
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe		Niedrig/ 3,3					
	Regelung 4: PRF		Beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 22: Schallkopfmodell: *HFL50x* — Betriebsmodus: *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,2	—	1,1	—	1,9	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,69					
	W_0	(mW)		—	42,6		42,6	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,33	
	f_c	(MHz)	5,34	—	5,34	—	5,34	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,08	—	1,08	#
		Y (cm)		—	0,40	—	0,40	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,29					
	PRF	(Hz)	1008					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,23					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,22	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	3,72	—		#
		FL_y (cm)		—	2,44	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	308					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig	—	Beliebig	—	Beliebig	—
	Regelung 2: Probengröße		1 mm	—	1 mm	—	1 mm	—
	Regelung 3: PRF		1008	—	1563 - 3125	—	1563 - 3125	—
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 4	—	Zone 8	—	Zone 8	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 23: Schallkopfmodell: *ICTx* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	1,2	(a)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		16,348	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				1,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,192	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	4,36	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,6	#
		Y (cm)		—	#	—	0,5	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,187	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp						Beliebig	
	Regelung 2: Probengröße						3 mm	
	Regelung 3: PRF						Beliebig	
	Regelung 4: Position der Probengröße						Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 24: Schallkopfmodell: *L25x* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,2	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,87					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,8				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	6,11	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,630					
	PRF	(Hz)	1061					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,39					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	478					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Nrv/Mus/ Ven/Vas	—	—	—	—	—
	Regelung 2: Optimierung		Beliebig	—	—	—	—	—
	Regelung 3: Tiefe		1,9 - 2,2	—	—	—	—	—
	Regelung 4: MBe		Ein	—	—	—	—	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 25: Schallkopfmodell: *L25x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	(a)	—	1,7	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	#		32,1	#
	Min von $[W_{.3}(z_1),I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				0,75	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,30	
	f_c	(MHz)	#	—	#	—	6,00	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	0,76	#
		Y (cm)		—	#	—	0,30	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,21	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		—	—	—	—	Vas/Ven/ Nrv	—
	Regelung 2: Probengröße		—	—	—	—	8 mm	—
	Regelung 3: PRF		—	—	—	—	1953	—
	Regelung 4: Position der Probengröße		—	—	—	—	Zone 7	—

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 26: Schallkopfmodell: *L38x* **Betriebsmodus:** *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,3	1,0	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,89					
	W_0	(mW)		64,88	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,1				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	4,91	4,91	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,54	—	—	—	#
		Y (cm)		0,4	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,529					
	PRF	(Hz)	9547					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	3,48					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		1,5	—	—		#
		FL_y (cm)		2,5	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	439,3					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Farbe	CPD				
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig	Bru				
	Regelung 3: PRF		331	2137				
	Regelung 4: Optimierung/Tiefe		Beliebig/3,1	Mittel/ 3,1				
	Regelung 5: Position/Größe des Farbbereichs		Beliebig	Strd/ Strd/ Strd				

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 27: Schallkopfmodell: *L38x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,0	—	2,0	—	2,6	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,345					
	W_0		(mW)		—	84,94		84,94	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	0,8				1,3	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,4685	
	f_c		(MHz)	5,01	—	5,05	—	5,05	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	1,80	—	1,80	#
		Y	(cm)		—	0,4	—	0,4	#
Weitere Informationen	PD		(µs)	1,29					
	PRF		(Hz)	1008					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	2,693					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,2533	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	5,54	—		#
		FL_y	(cm)		—	2,5	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	284,5					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Beliebig		Vas		Vas	
	Regelung 2: Probengröße			1 mm		12 mm		12 mm	
	Regelung 3: PRF			1008		Beliebig		Beliebig	
	Regelung 4: Position der Probengröße			Zone 0 (oben)		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)
— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 28: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	(a)	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,54					
	W_0	(mW)		#	—		—	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	5,76	#	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	#
		Y (cm)		#	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,146					
	PRF	(Hz)	7551					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,32					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		#
		FL_y (cm)		#	—	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm^2)	776					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig					
	Regelung 2: Optimierung		Allg/Tief					
	Regelung 3: Tiefe		2,0 cm					
	Regelung 4: MB		Ein/Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 29: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* **Betriebsmodus:** *M Mode*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,5	—	(a)	—	1,2	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,54					
	W_0	(mW)		—	#		37,1	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,0				0,9	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,49	
	f_c	(MHz)	5,76	—	#	—	5,20	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	#	—	1,86	#
		Y (cm)		—	#	—	0,40	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,146					
	PRF	(Hz)	1600					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	4,32					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,49	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	#	—		#
		FL_y (cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	776					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Beliebig				Beliebig	
	Regelung 2: Optimierung		Allg				Tief	
	Regelung 3: Tiefe		4,7 cm				7,3 - 9,0 cm	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 30: Schallkopfmodell: *L38xi/10-5* **Betriebsmodus:** *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			1,5	1,1	—	—	—	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	3,30					
	W_0	(mW)		47,5	—		—	#
	Min von [$W_{.3}(z_1)$,$I_{TA.3}(z_1)$]	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	0,8					
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)						
	f_c	(MHz)	4,82	4,82	—	—	—	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,66	—	—	—	#
		Y (cm)		0,40	—	—	—	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,544					
	PRF	(Hz)	2885					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	3,79					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		1,86	—	—		#
		FL_y (cm)		1,50	—	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	605					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		CVD/CPD	CVD				
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Beliebig	Bru				
	Regelung 3: 2D-Optimierung/Tiefe		Beliebig/ 2,0-2,5 cm	Beliebig/ 3,8 cm				
	Regelung 4: Farboptimierung/PRF		Beliebig/ Beliebig	Niedrig/ 1323				
	Regelung 5: Position/Größe des Farbbereichs		Beliebig/ Beliebig	Beliebig/ Standard				

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt}\leq1$	$A_{aprt}>1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,1	—	2,6	—	3,7	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,56					
	W_0	(mW)		—	114,5		114,5	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	1,19				0,8	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,49	
	f_c	(MHz)	4,88	—	4,79	—	4,79	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	1,86	—	1,86	#
		Y (cm)		—	0,40	—	0,40	#
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,22					
	PRF	(Hz)	1008					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,97					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					0,45	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	5,54	—		#
		FL_y (cm)		—	1,50	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	342					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Bru/Vas		Bru/Vas		Bru/Vas	
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		1 mm		1 mm	
	Regelung 3: PRF		1008		10417		10417	
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 1		Zone 7		Zone 7	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 32: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus:** *2D-Modus*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			(a)	(a)	—	—	—	1,1
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		#	—		—	40,6
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	#				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	#	#	—	—	—	4,01
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	0,99
		Y (cm)		#	—	—	—	0,7
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		5,16
		FL_y (cm)		#	—	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Abd
	Regelung 2: Optimierung							Tief
	Regelung 3: Tiefe							8,9
	Regelung 4: MB							Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 33: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus:** *Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,0	(a)	—	—	—	1,3
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,02					
	W_0	(mW)		#	—		—	41,38
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	2,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	3,90	#	—	—	—	3,91
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	0,608
		Y (cm)		#	—	—	—	0,7
Weitere Informationen	PD	(µs)	0,70					
	PRF	(Hz)	2772					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,80					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		2,48
		FL_y (cm)		#	—	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	252					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Farbe					Farbe
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Neo					Abd
	Regelung 3: Optimierung/Tiefe/PRF		Niedrig/ 3,7/ 772					Mittel/ 2,0/ 2315
	Regelung 4: Pos./Größe des Farbbereichs		Beliebig/ Groß					Kurz/ Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 34: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,0	—	1,3	—	2,0	1,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		—	40,1		34,7	31,5
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	2,1				0,8	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,327	
	f_c	(MHz)	3,87	—	6,85	—	3,87	3,86
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	0,992	—	0,416	,224
		Y (cm)		—	0,7	—	0,7	0,7
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,28					
	PRF	(Hz)	1563					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	2,70					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,25	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	6,74	—		0,92
		FL_y (cm)		—	5,0	—		5,0
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	233					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Krd		Krd		Krd	Krd
	Regelung 2: Probengröße		1 mm		7 mm		1 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF/TDI		1563/ Aus		5208/ Ein		5208/ Aus	15625/ Aus
	Regelung 4: Position der Probengröße		Zone 2		Zone 6		Zone 1	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 35: Schallkopfmodell: *P10x* **Betriebsmodus:** *CW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	2,1	2,0
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		40,72	30,00
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				0,7	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,36	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	4,00	4,00
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,320	0,16
		Y	(cm)		—	#	—	0,7	0,7
Weitere Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,27	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		0,92
		FL_y	(cm)		—	#	—		5,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Herz	Herz
	Regelung 2: Tiefe							Beliebig	Beliebig
	Regelung 3: Zone							Zone 3	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)
— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 36: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus:** *2D*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	(a)	—	—	—	2,3
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		#	—		—	171,53
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	3,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	1,83	#	—	—	—	1,94
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		#	—	—	—	1,9
		Y (cm)		#	—	—	—	1,3
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,03					
	PRF	(Hz)	4444					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,53					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		#	—	—		18,46
		FL_y (cm)		#	—	—		9,0
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	194					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp		Herz					Herz
	Regelung 2: Optimierung		Allg/Tief					Tief
	Regelung 3: Tiefe		4,7 cm					27 cm
	Regelung 4: THI		Ein					Aus
	Regelung 5: Sektorbreite		Beliebig					Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)
— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 37: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus:** *M-Mode*

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,5	—	(a)	—	1,4	1,1
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	2,10					
	W_0		(mW)		—	#		40,08	29,71
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	3,645				4,9	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,343	
	f_c		(MHz)	1,93	—	#	—	1,93	1,94
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	1,835	1,9
		Y	(cm)		—	#	—	1,3	1,3
Weitere Informationen	PD		(µs)	0,904					
	PRF		(Hz)	800					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	2,679					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,341	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		18,46
		FL_y	(cm)		—	#	—		5,5
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	237,4					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Abd/ GBH				Abd/GBH	Abd
	Regelung 2: Optimierung			Beliebig				Allg/Aufl/ Tief	Tief
	Regelung 3: Tiefe			7,5 cm				10/13 cm	32 cm
	Regelung 4: THI			Ein				Ein	Aus
	Regelung 5: MB			Ein oder Aus				Ein oder Aus	Ein oder Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 38: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus:** *CPD/Farbe*

Index-Bezeichnung			MI	TIW			TIK	TIC
				Scan	Non-scan		Non-scan	
					$A_{aprt} \le 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert			1,5	1,3	—	—	—	2,5
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	2,03					
	W_0	(mW)		121,0	—		—	116,5
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				—		
	z_1	(cm)				—		
	z_{bp}	(cm)				—		
	z_{sp}	(cm)	3,4				—	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					—	
	f_c	(MHz)	1,83	2,16	—	—	—	2,17
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0,852	—	—	—	0,46
		Y (cm)		1,3	—	—	—	1,30
Weitere Informationen	PD	(µs)	1,032					
	PRF	(Hz)	2038					
	$p_r@PII_{max}$	(MPa)	2,53					
	$d_{eq}@PII_{max}$	(cm)					—	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		3,68	—	—		1,55
		FL_y (cm)		9,00	—	—		9,00
	$I_{PA.3}@MI_{max}$	(W/cm²)	194					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Modus		Farbe	Farbe				Farbe/CPD
	Regelung 2: Untersuchungstyp		Krd	TCD				TCD
	Regelung 3: PRF/ Tiefeneinstellung		Beliebig/ 4,7	2500/7,5				≤2016/4,7
	Regelung 4: Farboptimierung		Beliebig	Niedrig				Niedrig
	Regelung 5: THI		Ein	Aus				Aus
	Regelung 6: Größe des Farbbereichs		Beliebig	Kurz und Schmal				Kurz und Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 39: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				1,2	—	—	1,3	3,7	2,8
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	1,73					
	W_0		(mW)		—	—		93,77	200,7
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				124,4		
	z_1		(cm)				3,1		
	z_{bp}		(cm)				2,8		
	z_{sp}		(cm)	5,0				0,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,52	
	f_c		(MHz)	2,15	—	—	2,22	2,17	2,12
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	—	1,97	0,459	1,97
		Y	(cm)		—	—	1,3	1,3	1,30
Weitere Informationen	PD		(µs)	1,182					
	PRF		(Hz)	1562					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	2,50					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,52	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	—	13,84		18,46
		FL_y	(cm)		—	—	9,0		9,00
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	216					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp			Herz			Herz	Herz	Herz
	Regelung 2: Probengröße			1 mm			3 mm	1 mm	1 mm
	Regelung 3: PRF			1563			3906	15625	3125
	Regelung 4: Position der Probengröße			Zone 2			Zone 4	Zone 0	Zone 5

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 40: Schallkopfmodell: *P21x* **Betriebsmodus:** *CW-Doppler*

Index-Bezeichnung			MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert			(a)	—	—	1,0	3,6	3,1
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$	(MPa)	#					
	W_0	(mW)		—	—		108,8	108,8
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$	(mW)				104,9		
	z_1	(cm)				1,20		
	z_{bp}	(cm)				1,31		
	z_{sp}	(cm)	#				1,2	
	$d_{eq}(z_{sp})$	(cm)					0,58	
	f_c	(MHz)	#	—	—	2,00	2,00	2,00
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		—	—	0,46	0,459	0,459
		Y (cm)		—	—	1,30	1,30	1,30
Weitere Informationen	PD	(µs)	#					
	PRF	(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}	(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}	(cm)					0,56	
	Fokuslänge	FL_x (cm)		—	—	1,55		1,55
		FL_y (cm)		—	—	9,00		9,00
	$I_{PA.3}$@MI_{max}	(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp					Herz	Herz	Herz
	Regelung 2: Zone					Zone 0	Zone 0	Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 41: Schallkopfmodell: *SLAx* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \leq 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	1,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		10,6	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				0,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,16	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	6,00	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,16	#
		Y	(cm)		—	#	—	0,30	#
Weitere Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	p_r@PII_{max}		(MPa)	#					
	d_{eq}@PII_{max}		(cm)					0,16	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}$@MI_{max}		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Vas, Nrv, Ven	
	Regelung 2: Probengröße							8 mm	
	Regelung 3: PRF							7813	
	Regelung 4: Position der Probengröße							Zone 0	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 42: Schallkopfmodell: *TEEx* **Betriebsmodus:** *PW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW			TIK	TIC
					Scan	Non-scan		Non-scan	
						$A_{aprt} \leq 1$	$A_{aprt} > 1$		
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	1,7	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		29,29	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				0,6	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,34	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	3,84	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,261	#
		Y	(cm)		—	#	—	0,9	#
Weitere Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,34	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Krd	
	Regelung 2: Probengröße							1 mm	
	Regelung 3: PRF							≥ 2604	
	Regelung 4: Position der Probengröße							Zone 1	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

\# Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)

— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 43: Schallkopfmodell: *TEEx* **Betriebsmodus:** *CW-Doppler*

Index-Bezeichnung				MI	TIW Scan	TIW Non-scan $A_{aprt} \le 1$	TIW Non-scan $A_{aprt} > 1$	TIK Non-scan	TIC
Globaler maximaler Indexwert				(a)	—	(a)	—	1,1	(b)
Assoziierter Akustikparameter	$p_{r.3}$		(MPa)	#					
	W_0		(mW)		—	#		24,52	#
	Min von $[W_{.3}(z_1), I_{TA.3}(z_1)]$		(mW)				—		
	z_1		(cm)				—		
	z_{bp}		(cm)				—		
	z_{sp}		(cm)	#				1,1	
	$d_{eq}(z_{sp})$		(cm)					0,39	
	f_c		(MHz)	#	—	#	—	4,00	#
	Dim von A_{aprt}	X	(cm)		—	#	—	0,435	#
		Y	(cm)		—	#	—	0,9	#
Weitere Informationen	PD		(µs)	#					
	PRF		(Hz)	#					
	$p_r@PII_{max}$		(MPa)	#					
	$d_{eq}@PII_{max}$		(cm)					0,34	
	Fokuslänge	FL_x	(cm)		—	#	—		#
		FL_y	(cm)		—	#	—		#
	$I_{PA.3}@MI_{max}$		(W/cm²)	#					
Betriebs-regelungs-bedingungen	Regelung 1: Untersuchungstyp							Krd	
	Regelung 2: Tiefe							Beliebig	
	Regelung 3: Zone							Zone 3	

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert".)
— Daten für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe

Tabelle 44: Begriffe und Definitionen zur Schallausgangsleistung

Begriff	Beschreibung
$I_{SPTA.3}$	Herabgesetzte räumlich maximale, zeitlich gemittelte Intensität in Milliwatt/ cm^2.
TI-Typ	Zutreffender thermischer Index für Schallkopf, Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp.
TI-Wert	Thermischer Indexwert für Schallkopf, Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp.
MI	Mechanischer Index.
$I_{pa.3}$**@MImax**	Herabgesetzter Impulsmittelwert der Intensität beim MI-Höchstwert in W/cm^2.
TIW	(Thermischer Index für Weichteile) Der auf Weichteile bezogene thermische Index. TIW Scan ist der thermische Index für Weichteile in einem automatisierten Untersuchungsmodus. TIW Non-scan ist der thermische Index für Weichteile im nicht automatisierten Modus.
TIK	(Thermischer Index für Knochengewebe) Der thermische Index für Anwendungen, in denen der Ultraschall durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet. TIK Non-scan ist der thermale Index für Knochengewebe im nicht automatisierten Modus.
TIC	(Thermischer Index für Kranialknochen) Der thermische Index für Anwendungen, in denen der Ultraschall gleich nach Eintritt in den Körper durch Knochengewebe dringt.
A_{aprt}	Fläche der aktiven Öffnung in cm^2.
$P_{r.3}$	Herabgesetzte Intensität des verminderten Drucks, der mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht (in Megapascal).
Wo	Ultraschallleistung, mit Ausnahme von TIW_{scan}. In diesem Fall ist es die Ultraschallleistung in Milliwatt durch eine Öffnung von einem Zentimeter.
$W_{.3}(z_1)$	Herabgesetzte Ultraschallleistung in axialer Entfernung z_1 in Milliwatt.
$I_{SPTA.3}(z_1)$	Herabgesetzte zeitliche Durchschnittsintensität des räumlichen Höchstwerts bei axialer Entfernung z_1 (Milliwatt pro Quadratzentimeter).

Tabelle 44: Begriffe und Definitionen zur Schallausgangsleistung (Fortsetzung)

Begriff	Beschreibung
z_1	Axiale Entfernung, die dem Ort des Maximums [Min($W_{.3}(z)$, $I_{TA.3}(z)$ x 1 cm^2)] entspricht, wobei z ≥ zbp in Zentimetern.
z_{bp}	$1{,}69 \sqrt{(A_{aprt})}$ in Zentimetern.
z_{sp}	Für MI die axiale Entfernung, bei der $p_{r.3}$ gemessen wird. Für TIK die axiale Entfernung, bei der TIK ein globaler Maximalwert in Zentimetern ist (z. B., $z_{sp} = z_{b.3}$).
$d_{eq}(z)$	Entsprechender Strahlendurchmesser als eine Funktion der axialen Entfernung z, und ist gleich $\sqrt{(4/(\pi))((Wo)/(ITA(z)))}$, wobei $I_{TA}(z)$ die zeitliche Durchschnittsintensität als Funktion von z in Zentimetern ist.
fc	Mittlere Frequenz in MHz.
Dim. von A_{aprt}	Aktive Abmessungen der Öffnung für die azimutale (x) und vertikale (y) Ebene in Zentimetern.
PD	Impulsdauer in Mikrosekunden, die mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht.
PRF	Impulswiederholungsfrequenz in Hertz, die mit dem Übertragungsmuster in Zusammenhang steht, das den unter MI angezeigten Wert verursacht.
p_r@PII_{max}	Intensität des verminderten Drucks in Megapascal an dem Punkt, an dem das räumlich-intensive Freifeld-Impulsintegral einem Maximalwert entspricht.
d_{eq}@PII_{max}	Strahlendurchmesser in Zentimetern an dem Punkt, an dem das räumlich-intensive Freifeld-Impulsintegral einem Maximalwert entspricht.
FL	Fokuslänge bzw. die horizontale (x) und vertikale (y) Länge, falls verschieden, in Zentimetern.

Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen

Alle Tabelleneinträge wurden unter den gleichen Betriebsbedingungen ermittelt, die auch dem maximalen Indexwert in der ersten Tabellenspalte zugrunde liegen. Die Genauigkeit und Unsicherheit der Messung von Leistung, Druck, Intensität und anderen Größen, die zur Ableitung der Werte in der Schallausgangsleistungstabelle verwendet werden, sind in der nachstehenden Tabelle angegeben. Gemäß Abschnitt 6.4 des „Output Display Standard" (Norm für die Ausgangsleistungsanzeige) erfolgt die Ermittlung der folgenden Werte zur Genauigkeit und Unsicherheit von Messungen anhand von wiederholten Messungen und Angabe der Standardabweichung als Prozentsatz.

Tabelle 45: Genauigkeit und Ungewissheit von Schallmessungen

Menge	Genauigkeit (Standardabweichung in %)	Ungewissheit (95 % Konfidenz)
Pr	1,9 %	±11,2 %
$Pr_{.3}$	1,9 %	±12,2 %
Wo	3,4 %	±10 %
fc	0,1 %	±4,7 %
PII	3,2 %	+12,5 bis -16,8 %
$PII_{.3}$	3,2 %	+13,47 bis -17,5 %

Glossar

Begriffe

Nicht in diesem Glossar enthaltene Ultraschallbegriffe können Sie in dem 1997 vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) veröffentlichten Standardwerk *Recommended Ultrasound Terminology, Second Edition* (Empfohlene Ultraschallterminologie, zweite Ausgabe) nachschlagen.

ALARA (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken)	Das Leitprinzip der Ultraschallanwendung, das besagt, dass die Ultraschallenergie-Exposition des Patienten auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden soll, solange sich dabei diagnostisch aussagekräftige Ergebnisse erzielen lassen.
Hautoberfläche	Eine Tiefe im Bild, die der Gewebe-/Schallkopf-Übergangsstelle entspricht.
in situ	In der natürlichen oder ursprünglichen Lage.
LCD	Flüssigkristallanzeige
Mechanischer Index (MI)	Eine Angabe der Wahrscheinlichkeit des Auftretens mechanischer Bioeffekte: je höher der MI, desto größer die Wahrscheinlichkeit der mechanischen Bioeffekte. Eine ausführlichere Beschreibung des MI ist **Kapitel 7, „Sicherheit“,** zu entnehmen.
MI/TI	Siehe *Mechanischer Index (MI)* und *Thermischer Index (TI)*.
NTSC	National Television Standards Committee. Eine Videoformateinstellung. Siehe auch *PAL*.
PAL	Phase Alternating Line (phasenweiser Zeilenwechsel). Eine Videoformateinstellung. Siehe auch *NTSC*.
Phasengesteuerte Anordnung („phased array“)	Ein in erster Linie auf kardiologische Abtastverfahren ausgelegter Schallkopf. Durch elektronische Steuerung von Richtung und Fokus des Schallstrahls wird ein Sektorbild aufgebaut.
Schallkopf	Ein Gerät, das eine Energieform in eine andere umwandelt. Ultraschall-Schallköpfe enthalten Piezoelemente, die bei elektrischer Stimulierung Schallenergie emittieren. Wenn die Schallenergie in den Körper übertragen wird, verbreitet sie sich, bis sie auf eine anatomische Grenzfläche oder eine Änderung in den Gewebeeigenschaften trifft. An dieser Grenzfläche bildet sich ein Echo, das zum Schallkopf zurückkehrt. Dort wird die Schallenergie in elektrische Energie umgewandelt, verarbeitet und als anatomische Bildinformation dargestellt.

Schallkopf mit gekrümmter Anordnung („curved array“)	Er wird durch den Buchstaben C (Abk. für curved = gekrümmt) und eine Zahl (60) identifiziert. Die Zahl entspricht dem in Millimeter ausgedrückten Radius der Anordnungskrümmung. Die Schallkopfelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise C60x.
Schallkopf mit linearer Anordnung („linear array transducer“)	Er wird durch den Buchstaben L (linear) und eine Zahl (38) identifiziert. Die Zahl entspricht der in Millimeter ausgedrückten Breite des Feldes. Die Schallkopfelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise L38xi.
SonoHD2™-Bildgebungs-technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch eine annähernde Beseitigung von Artefakten durch Speckle-Rauschen an Gewebegrenzen sowie eine bessere Kontrastauflösung durch die Verringerung von Artefakten und Visualisierung von Strukturmustern innerhalb des Bildes verbessert wird.
SonoMB-Technologie, SonoMBe-Technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch Betrachtung eines Ziels aus mehreren Winkeln und anschließender Verschmelzung und Mittelwertbildung der erfassten Daten verbessert wird, um eine bessere Gesamtbildqualität bei gleichzeitiger Verringerung von Rauschen und Artefakten zu erzielen.
Thermischer Index (TI)	Das Verhältnis einer akustischen Gesamtleistung zu der akustischen Leistung, die erforderlich ist, um die Gewebetemperatur unter festgelegten Bedingungen um 1 °C anzuheben. Eine ausführlichere Beschreibung des TI ist **Kapitel 7, „Sicherheit“,** zu entnehmen.
TIC (thermischer Index für Kranialknochen)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl gleich nach Eintritt in den Körper durch Knochengewebe dringt.
Tiefeneinstellung	Bezieht sich auf die Tiefe des Displays. Bei der Berechnung der Echoposition im Bild wird von einer konstanten Schallgeschwindigkeit von 1538,5 Metern/Sekunde ausgegangen.
TIK (thermischer Index für Knochengewebe)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.
Tissue Harmonic Imaging	Sendet mit einer Frequenz und empfängt eine höhere harmonische Frequenz, um Rauschen und Störflecke zu reduzieren und die Auflösung zu verbessern.

Tissue-Doppler-Bildgebung	Ein gepulstes Dopplerverfahren, das für die Feststellung der Bewegung des Herzmuskels verwendet wird.
TIW (thermischer Index für Weichteile)	Ein thermischer Index für Weichteile.
Varianz	Zeigt eine Variation der Farb-Doppler-Flussbildgebung innerhalb einer vorliegenden Probe an. Varianz wird in grün dargestellt und zum Nachweis von Turbulenz verwendet.

Abkürzungen

Abkürzungen der Benutzeroberfläche

Abkürzung	Beschreibung
+/×	„+" -Tasterzirkel/„×" -Tasterzirkel-Verhältnis
A	„A" -Wellen-Spitzengeschwindigkeit
A PG	„A" -Wellen-Spitzendruckgradient
A2Cd	Apikaler 2-Kammerblick, Diastole
A2Cs	Apikaler 2-Kammerblick, Systole
A4Cd	Apikaler 4-Kammerblick, Diastole
A4Cs	Apikaler 4-Kammerblick, Systole
AAA	Bauchaortenaneurysma
Abd	Abdomen
abs	Absoluter Wert
ACA	Vordere Gehirnarterie
ACC	Beschleunigungsindex
ACM	Mittlere Gehirnarterie
ACoA	A. communicans anterior
ADauer	„A" -Kurvendauer
AI	Aortainsuffizienz
AI PHT	Aortainsuffizienz-Druckhalbwertszeit
AL	Atlasschleife
Ann D	Annulus-Durchmesser
Ant F	Anterior fern
Ant N	Anterior nah
Ao	Aorta
Ao A	Aorta ascendens
AoD	Aortenwurzeldurchmesser

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
AoVS	Aortenklappenscheitelpunkt
Apikal	Apikale Ansicht
AU	Abdomenumfang
AV	Aortenklappe
AV-Fläche	Aortenklappen-Öffnungsfläche
AVA	Aortenklappen-Öffnungsfläche
BA	A. basilaris
Bifur	Bifurkation
Blutdruck	Blutdruck
BPD	Biparietaler Durchmesser
Bru	Brust
BZ	Beschleunigungs- (Verzögerungs-) Zeit
CCA	A. carotis communis
CI	Kardiologischer Index
CM	Cisterna Magna
CPD	Farb-/Amplituden-Doppler
CW	Kontinuierlicher Doppler
D	Durchmesser
D Apikal	Distanz Apikal
DCCA	Distale A. carotis communis
DECA	Distale A. carotis externa
DICA	Distale A. carotis interna
Dist.	Distal
dP:dT	Delta Druck: Delta Zeit
DS	Dottersack

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
E	„E" -Wellen-Spitzengeschwindigkeit
E PG	„E" -Wellen-Spitzendruckgradient
E:A	E:A-Verhältnis
E/e´	Geschwindigkeit E = Geschwindigkeit E an der Mitralklappe durch Geschwindigkeit e´ am Annulus
ECA	A. carotis externa
ECICA	Extrakraniale A. carotis interna
ECVA	Extrakraniale A. vertebralis
EDV	Enddiastolische Geschwindigkeit
EF	Ejektionsfraktion
EF:ABFALL	E-F-Abfall
EKG	Elektrokardiogramm
Endo	Endokardial
Epi	Epikardial
EPSS	„E" -Punkt Septumseparation
Er GebTer	Errechneter Geburtstermin Ein vom Benutzer eingegebener Geburtstermin, der auf früheren Untersuchungsdaten oder anderen verfügbaren Informationen beruht. Die LMP wird aus dem errechneten Geburtstermin abgeleitet und im Patientenbericht als LMPd aufgeführt.
ERO MV	Effektive Rückströmungs-Öffnung der Mitralklappe
ET	Geschätzter Entbindungstermin
ET	Verstrichene Zeit
ET nach LMP	Geschätzter Entbindungstermin nach letzter Menstruationsperiode Der auf Grund der vom Benutzer eingegebenen LMP berechnete Entbindungstermin.

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
ET nach MUA	Geschätzter Entbindungstermin auf Grund des mittleren Ultraschallalters Der geschätzte Entbindungstermin, der aus den Messungen berechnet wird, die während der Untersuchung durchgeführt werden.
FH	Hüftkopf
FHF	Fetale Herzfrequenz
FL	Femurlänge
FM (rechts und links)	Foramen Magnum (siehe SO)
FRO	Okzipitaler Frontdurchmesser
FWI	Fruchtwasserindex
GA	Gestationsalter
GA nach LMP	Gestationsalter nach letzter Periode Das mithilfe des Datums der letzten Periode (LMP) errechnete Fetalalter.
GA nach LMPd	Gestationsalter nach errechneter letzter Periode Das Fetalalter, das mithilfe der letzten Periode (LMPd) berechnet wird, die wiederum aus dem errechneten Geburtstermin Er GebTer) bestimmt wird.
Gate	Doppler-Messtiefe
GBH	Geburtshilfe
GEW	Geschätztes Fetalgewicht Wird aus den während der Untersuchung durchgeführten Messungen berechnet. Die zur Bestimmung des GEW verwendeten Messungen sind durch den aktuell ausgewählten GEW-Berechnungsautor definiert.
GS	Gestationssack
Gyn	Gynäkologie
HF	Herzfrequenz
HL	Humeruslänge

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
HZV	Herzzeitvolumen
ICA	A. carotis interna
IMT	Intima-Media-Dicke
IVRT	Isovolumic Relaxation Time
IVS	Interventrikuläres Septum
IVSd	Interventrikuläre Septumdiastole
IVSs	Interventrikuläre Septumsystole
IVSVF	Fraktionierte IVS-Verdickung
KIT	Kleinteile
Körper O-fl.	Körperoberfläche
Krd	Herz
KU	Kopfumfang
LA	Linkes Atrium
LA/Ao	Linkes Atrium/Aorta-Verhältnis
Lat F	Lateral fern
Lat N	Lateral nah
Lat V	Lateraler Ventrikel
LMP	Letzte Menstruationsperiode
LMP	Letzte Menstruationsperiode Der erste Tag der letzten Periode. Wird zur Berechnung von Gestationsalter und ET benutzt.
LMPd	Errechnete letzte Menstruationsperiode Wird aus dem vom Benutzer eingegebenen errechneten Geburtstermin (Er GebTer) bestimmt.
LV	Linksventrikulär
LV Mass	Linksventrikuläre Masse
LV-Fläche	Linksventrikuläre Fläche

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
LV-Volumen	Linksventrikuläres Volumen
LVAVF	Fraktionierte LVD-Verkürzung
LVd	Linksventrikulär diastolisch
LVD	Linke Ventrikel-Abmessung
LVDd	Linke Ventrikel-Abmessung – Diastole
LVDs	Linke Ventrikel-Abmessung – Systole
LVEDV	Linksventrikuläres Enddiastolevolumen
LVESV	Linksventrikuläres Endsystolevolumen
LVET	Linksventrikuläre Ejektionszeit
LVHW	Linksventrikuläre Hinterwand
LVHWd	Linksventrikuläre Hinterwand-Diastole
LVHWs	Linksventrikuläre Hinterwand-Systole
LVHWVF	Verdickungsfraktion der linksventrikulären Hinterwand
LVO	Linksventrikuläre Opazifizierung
LVOT	Linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT-Fläche	Fläche linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT D	Durchmesser linksventrikuläre Ausflussbahn
LVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des linksventrikulären Ausflusstrakts
LVs	Linksventrikulär systolisch
MB	SonoMB-Technologie
MCCA	Mittlere A. carotis communis
MECA	Mittlere A. carotis externa
MI	Mechanischer Index
MICA	Mittlere A. carotis interna
Mitt	Mittel

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
MM	M-Mode
MR PISA	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralklappen-Rückströmung
MR/VTI	Mitralklappen-Rückströmung/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
MUA	Mittleres Ultraschallalter Wird durch Mittelwertbildung des individuellen Ultraschallalters für die fetalen biometrischen Messungen berechnet, die während der Untersuchung durchgeführt werden. Die zur Bestimmung des MUA verwendeten Messungen beruhen auf den ausgewählten GBH-Berechnungsautoren.
Mus	Muskuloskeletal
MV	Mitralklappe
MV-Fläche	Mitralklappenfläche
MV-Rate	Mitralklappen-Rate
MV-Rückströmungs-fraktion	Mitralklappen-Rückströmungsfraktion
MV-Rückströmungs-volumen	Mitralklappen-Rückströmungsvolumen
MV/VTI	Mitralklappe/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
MVA	Mitralklappen-Öffnungsfläche
MV PISA-Bereich	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralklappe
Neo	Neonatal
Nrv	Nerv
NST	Ruhe-CTG (Non-Stress-Test)
NTSC	National Television Standards Committee
OA	A. ophthalmica
Obe	Oberflächennah
Oph	Ophthalmisch
Orb	Orbital

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
P. Vene	Pulmonalvene
PAL	Phase Alternating Line (phasenweiser Zeilenwechsel)
PCAp	Maximum A. cerebralis posterior
PCCA	Proximale A. carotis communis
PCOA	A. communis posterior
PECA	Proximale A. carotis externa
PGmax	Maximaler Druckgradient
PGmean	Mittlerer Druckgradient
PGr	Druckgradient
PHT	Druckhalbwertszeit
PI	Pulsatilitätsindex
PICA	Proximale A. carotis interna
PISA	Proximal Isovelocity Surface Area
Plaq	Plaque
Post F	Posterior fern
Post N	Posterior nah
PRF	Impulswiederholungsfrequenz
Prox.	Proximal
PSV	Systolische Spitzengeschwindigkeit
PV	Pulmonalisklappe
PW	Gepulster Doppler
Qp/Qs	Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss
RA	Rechtsatrial (Druck)
RI	Resistiver Index
RVD	Rechte Ventrikelabmessung

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
RVDd	Rechte Ventrikelabmessung – Diastole
RVDs	Rechte Ventrikelabmessung – Systole
RVOT D	Durchmesser rechtsventrikuläre Ausflussbahn
RVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des rechtsventrikulären Ausflusstrakts
RVSP	Rechtsventrikulärer systolischer Druck
RVW	Rechte Ventrikelfreiwand
RVWd	Rechte Ventrikelfreiwand – Diastole
RVWs	Rechte Ventrikelfreiwand – Systole
S	SonoHD-Technologie
S/D	Systole/Diastole-Verhältnis
S/min	Schläge pro Minute
SI	Schlaganfallindex
Siphon	Siphon (A. carotis interna)
SM	Submandibular
SO	Suboccipital
SSL	Scheitel-Steiß-Länge
SV	Schlagvolumen
TAM	Zeitmittel
TAP	Maximales Zeitmittel
TCD	Trans-Zerebellum-Durchmesser (GBH-Messung) Transkranieller Doppler (Untersuchungstyp)
TDI	Tissue-Doppler-Bildgebung
THAP	Anteroposteriorer Stammdurchmesser
THF	Fetaler Stammbereich
THI	Tissue Harmonic Imaging

Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
THQ	Transversaler Stammdurchmesser
TI	Thermischer Index
TICA	A. carotis interna terminalis
TO	Transorbital
TRmax	Trikuspidalklappen-Rückströmung (Höchstgeschwindigkeit)
TT	Transtemporal
TV	Trikuspidalklappe
TVA	Trikuspidalklappen-Öffnungsfläche
UA	Ultraschallalter Wird aus den mittleren Messungen berechnet, die für eine bestimmte fetale Biometrie durchgeführt wurden.
Umb A	Nabelarterie
VA	A. vertebralis
VA	A. vertebralis
Vas	Vaskulär
Ven	Venös
VF	Volumenfluss
Vmax	Spitzengeschwindigkeit
Vmean	Mittlere Geschwindigkeit
Vol	Volumen
VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral
Zx L	Zervixlänge

Index

Symbole

Nummern

A

B

C

H

I

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U



P15202-02